

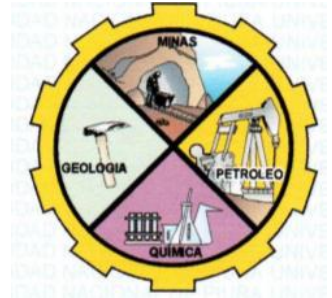
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



TESIS



**“PROPUESTA DE MEJORA AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL, PLANTA DE BENEFICIO PROCESADORA ECOLOGICA
DE MINERALES LOS BUENOS AIRES DE SUYO S.A”**

SUYO – AYABACA - PIURA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA DE MINAS

PRESENTADO POR: BR. GLORIA KARINA CARHUAPOMA OTERO

ASESOR: ING°. OSCAR ANTONIO ALIAGA FLORES. MSc

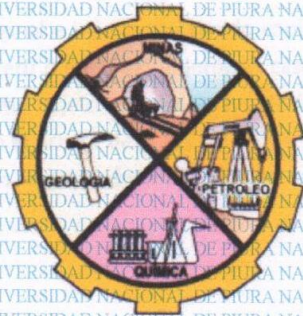
PIURA – PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



TESIS

“PROPUESTA DE MEJORA AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

OCUPACIONAL, PLANTA DE BENEFICIO PROCESADORA ECOLOGICA

DE MINERALES LOS BUENOS AIRES DE SUYO S.A”

SUYO - AYABACA - PIURA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS

PRESENTADO POR:

BR. GLORIA KARINA CARHUAPOMA OTERO

EJECUTOR

DR. ING° OSCAR ANTONIO ALIAGA FLORES

ASESOR

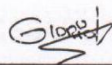
DECLARACION JURADA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

Yo: **BR. GLORIA KARINA CARHUAPOMA OTERO**, identificado con DNI N° 48256648, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, de la Facultad de Ingeniería de Minas y domiciliado en Ramiro Priale- Mz. G – lote 15 -, Provincia de Sullana, Departamento Piura. Con celular 976603614 y con email: gloriakarina-0204@hotmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada, y/o realizada en el Perú o en el Extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código Penal concordante con el Art. 32 de la Ley N° 27444, y Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura, diciembre del 2019



BR. GLORIA KARINA CARHUAPOMA OTERO
DNI N° 48256648

Art. 441.- El que, en un procedimiento administrativo, hace una falsa declaración con hechos o circunstancias que le corresponde probar, violando la presunción de veracidad establecida por ley, será reprimida con pena privativa de la libertad no menor de uno ni mayor de cuatro años.

Art. 4. Inciso 4.12 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI – Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



TESIS

"PROPUESTA DE MEJORA AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Ocupacional, PLANTA DE BENEFICIO PROCESADORA ECOLOGICA

DE MINERALES LOS BUENOS AIRES DE SUYO S.A"

SUYO - AYABACA - PIURA

JURADO DE LA TESIS


DR. ING° WILSON-SANCARRANCO CORDOVA

PRESIDENTE


DR. ING° HIPOLITO TUME CHAPA

SECRETARIO


DR. ING° VICENTE SEGUNDO RUIZ JACINTO

VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
DECANATO

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

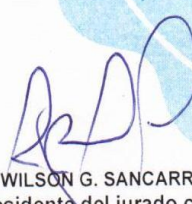
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


Los Miembros del Jurado Calificador nombrados mediante Resolución N° 780-CF-2019, de fecha once de setiembre de dos mil diecinueve, que suscriben, reunidos el día viernes veinticinco de octubre de dos mil diecinueve, a horas **11:00 a. m.**, en la Sala de Conferencias - FIM, para la sustentación de la Tesis titulada **"PROPUESTA DE MEJORA AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, PLANTA DE BENEFICIO PROCESADORA ECOLÓGICA DE MINERALES LOS BUENOS AIRES DE SUYO S.A."**, conducida por la Señorita Bachiller en Ingeniería de Minas **CARHUAPOMA OTERO GLORIA KARINA**; cuenta con el asesoramiento del Ing° **Oscar A. Aliaga Flores**. Efectuadas las observaciones y dadas las respuestas, la declaran:


| DESAPROBADA | APROBADA | | | |
|-------------|----------|-----------|---------------|-----------|
| | Bueno | Muy Bueno | Sobresaliente | Excelente |
| | ----- | ----- | X ----- | ----- |

En consecuencia, queda en condición de ser calificada **APTA** y solicitar al Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, le otorgue el **TITULO PROFESIONAL DE INGENIERA DE MINAS**, de conformidad con lo estipulado en las normas legales vigentes de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 25 de octubre de 2019.


DR. ING° WILSON G. SANCARRANCO CÓRDOVA
Presidente del jurado calificador


DR. ING° HIPÓLITO TUME CHAPA
Secretario del jurado calificador


DR. ING° VICENTE S. RUIZ JACINTO
Vocal del Jurado Calificador.

YMN.

ESQUEMA DEL CONTENIDO

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

Introducción

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del Problema

1.1.1. Problema General

1.1.2. Problemas Específicos

1.2. Justificación

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos Generales

1.3.2. Objetivos Específicos

1.4. Metodología de la Investigación

1.4.1. Tipo de Investigación

1.4.2. Método de Investigación

1.5. Marco Teórico

CAPITULO II. GENERALIDADES

2.1. Ubicación y accesibilidad

2.2. Clima

2.3. Vegetación

2.4. Fauna

2.5. Hidrografía

2.6. Tipo de Mineral

CAPITULO III: DESCRIPCION DEL PROCESO METALURGICO

3.1. Descripción de los equipos

3.1.1. Acopio de Mineral

3.1.2. Chancadora de Mandíbulas

3.1.3. Faja Transportadora

3.1.4. Tolva de Alimentación

3.1.5. Equipo de Bombeo

3.1.6. Trapiche

3.1.7. Molino

3.1.8. Hidrociclón

3.1.9. Espiral Gravimétrico

3.1.10. Mesa de Concentrado Géminis

3.1.11. Concentrador Centrifuga – knelson

3.1.12. Celdas de Flotación

3.1.13. Depósitos de pulpa de Concentrado – Chanchas

3.1.14. Cancha de secado

3.1.15. Ensacado y Depósito de Concentrado

3.1.15. Poza de Relaves para la Sedimentación

3.1.16. Relavera

3.2. Descripción del Proceso Metalúrgico

3.2.1. Recepción de Mineral

3.2.2. Tipo de Mineral a Concentrar

3.2.3. Chancado

3.2.4. Molienda

3.2.5. Concentración Gravimétrica

3.2.6. Flotación

3.2.7. Balance de Materiales a Procesar

3.2.8. Producción

3.2.9. Depósito de Relaves

3.3. Insumos

3.3.1. Materia Prima

3.3.2. Uso de Agua

3.3.3. Uso de Energía

3.3.4. Uso de Reactivos

3.4. Balance Metalúrgico

3.4.1. Estimado de Producción

3.4.2. Balance de Materiales a Procesar

3.4.3. Obtención de Productos Concentrados

CAPITULO IV: PROPUESTA DE MEJORA AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE

4.1. Diagnóstico Actual de la Seguridad en la Planta

4.2. Fuerza Laboral

4.3. Visión y Misión

4.4. Política de Seguridad y Salud Ocupacional

4.5. Estadística de Accidentes

4.6. Objetivos y Metas de la Propuesta

4.6.1. Objetivo General

4.6.2. Objetivos Específicos

4.6.3. Metas

4.7. Acciones para Evitar Accidentes

4.8. Procedimientos para el Cumplimiento del Programa

4.9. Herramientas de Seguridad

- Check List
- IPERC
- PETS
- PETAR
- ATS
- EPP
- Estándares
- Reporte de Incidentes Sin Daños Ni Lesiones
- Charlas Diarias de Seguridad
- Programa de Capacitaciones
- Simulacros

CAPITULO V: ACCIONES A TOMAR ANTE UNA EMERGENCIA

5.1. Capacitación

5.2. Organización Ante la Emergencia

5.3. Clasificación de la Emergencia

5.4. Riesgos y Peligros Comunes

5.5. Plan de Contingencia

5.6. Probabilidad de Contingencia en la Planta

5.7. Manejo de la Contingencia

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

Dedicatoria

A Dios por protegerme, iluminarme, guiar mi caminar

En cada reto que comprendo y por darme la fortaleza

Para seguir adelante

A mis amadas madres, Luz María Otero Cardoza y María Cardoza Navarro

Por su gran ejemplo de superación, por estar siempre conmigo, por su apoyo,
sabios consejos, por hacerme una mujer de bien, por ser el pilar de mi vida, por

impulsarme a seguir adelante y ser mejor cada día, es incuantificable e

infinito mi amor y gratitud por ellos y para todas las personas que forman

parte de mi familia y de mi vida.

A mi padre en el cielo Marcos Carhuapoma Umbo.

A mis sobrinos Josué Isaac, Valentino

Por sus consejos, cariño, amor y apoyo incondicional

Por estar presentes en cada paso de mi vida y por formar parte de ella.

Agradecimiento

A nuestro Dios, por estar siempre conmigo, por guiar mi caminar.

A mis Padres, por su apoyo incondicional en todo momento de mi vida y
por apoyarme en cada nuevo reto emprendido

A mi tesoro en el cielo, que me cuida y protege por la cual me esforzare
por cumplir todas metas

A la Universidad Nacional de Piura, mi alma mater, ya que gracias a ella soy
un buen profesional

Resumen

La presente investigación se hizo con el fin de conocer las condiciones en la que funciona la Planta Procesadora Ecológica de Minerales Los Buenos Aires de Suyo - PROSUYO S.A, respecto a la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores y proponer, actualizar las condiciones de control y supervisión de acuerdo a la normativa D.S N° 024 – EM – 2016.

En la tesis se encuentra una descripción detallada de la ubicación, funcionamiento y equipos de planta, abastecimiento de mineral, proceso de concentración de minerales uso de reactivos y otras actividades que se realizan en el proceso metalúrgico, todos ellos fueron evaluados a fin de determinar el grado de riesgo o peligro a lo que se exponen los trabajadores al momento de realizar sus tareas.

El objetivo de la presente, fue evaluar el cumplimiento del D.S N° 024, y recomendar mejoras para que el trabajador pueda sentirse seguro de la actividad que realiza, además se evaluaron condiciones ambientales del proceso a fin de proponer mejoras.

La investigación también contiene un plan de emergencia y un plan de contingencia a fin de actuar ante un evento no deseado siguiendo el protocolo que la normativa exige.

PALABRAS CLAVES: Planta Procesadora Ecológica de Minerales, seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores, procesos metalúrgicos.

Summary

The present investigation was made in order to know the conditions in which the Mineral Processing Plant of Minerals Los Buenos Aires de Suyo - PROSUYO SA operates, regarding the occupational safety and health of its workers and propose, update the control conditions and supervision according to the norm DS N ° 024 - EM - 2016. In the thesis there is a detailed description of the location, operation and equipment of the plant, mineral supply, process of concentration of minerals, use of reagents and other activities that are carried out in the metallurgical process, all of them were evaluated in order to determine the degree of risk or danger to what workers are exposed when performing their tasks. The objective of the present was to evaluate the compliance of the D.S N ° 024, and recommend improvements so that the worker can feel safe of the activity that he performs, in addition environmental conditions of the process were evaluated in order to propose improvements. The investigation also contains an emergency plan and a contingency plan to act in the event of an unwanted event following the protocol required by the regulations.

KEY WORDS: Ecological Mineral Processing Plant, occupational safety and health of its workers, metallurgical processes.

INTRODUCCION

La importancia de la seguridad y salud ocupacional cada día en las plantas de beneficio y en la actividad minera son más exigentes, pues nos demuestra que la prevención es la herramienta fundamental al cuidado de la materia prima de la empresa que son los trabajadores y también a evita la pérdida de materiales, maquinaria y equipos además de tiempos muertos que lo único que hacen es aumentar los costos.

También es cierto que la actividad minera exige el cumplimiento de la normativa para que las plantas de beneficio puedan funcionar de acuerdo a ley.

La planta procesadora ecológica de minerales los buenos aires de suyo, se inicia con el proceso metalúrgico de minerales auríferos en forma de concentrado en el año 2009, tratando los pasivos ambientales mineros óxidos y sulfuros que eran dejados por los mineros artesanales debido a su baja ley - menores de 10 gr/TM y que las otras empresas no lo comercializaban, dándole de esta manera un valor agregado en forma de concentrado al eliminar impurezas o ganga se aumentaba la ley llegando a tener concentrados por encima de 20 gr/TM.

Todo este proceso metalúrgico en la planta se realiza con un plan de seguridad y salud ocupacional no muy exigente además no está adaptado al normativa del DS N° 024 - EM y el DS N°023 – EM, que se exige para todas las operaciones mineras, por la que la propuesta de “Propuesta del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, Planta de Beneficio Procesadora Ecológica de Minerales Los Buenos Aires De Suyo S.A”Suyo – Ayabaca – Piura. Nos va a permitir cumplir con la normativa y proponer las herramientas prevención, control y supervisión de las todas las tareas que se dan en la planta.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del Problema

Durante el proceso metalúrgico que se desarrolla en la planta, se ha podido encontrar que varias de las actividades, se realizan con un alto riesgo de la ocurrencia de accidentes y esto se debe a la falta de capacitación, procedimientos de trabajo, herramientas de control y de un plan de seguridad actualizado de acuerdo a la normativa que se exige DS N° 024 – EM y D.S N° 023 – EM, además de supervisión continua que se exige en la actividad minera.

1.1.1. Problema General

¿Es posible hacer una Propuesta de Mejora al Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, Planta de Beneficio Procesadora Ecológica de Minerales los Buenos Aires De Suyo S? A” Suyo – Ayabaca – Piura, con el fin de elaborar herramientas de supervisión y control, mejoras en los procedimientos de trabajo, que lleve a los trabajadores a realizar sus tareas de manera segura.?

1.1.2. Problemas Específicos

¿Se pueden identificar las tareas críticas del proceso metalúrgico en la planta Prosuyo SA?

¿Es posible Proponer herramientas de supervisión y control en las tareas del proceso metalúrgico de la planta Prosuyo SA?

¿Se puede mejorar y actualizar los procedimientos trabajo en la planta Prosuyo SA?

¿Es posible dar Cumplimiento de las advertencias y precauciones de la hoja de seguridad en los reactivos utilizados en el proceso metalúrgico?

¿Se puede realizar una Supervisión y control del uso de los EPP de acuerdo al trabajo desarrollado?

¿Es posible dar cumplimiento de la normativa exigido pos la actividad minera para plantas de beneficio y de seguridad DS N° 024 – EM? y DS N° 023 – EM.?

¿Se puede elaborar un plano de IPERC, del proceso de concentración de la planta metalúrgica?

1.2. Justificación

Las exigencias en la normativa de seguridad y salud ocupacional que se requieren en las plantas de beneficio a fin de que sus trabajadores realicen sus tareas de manera segura son de cumplimiento, justificándose la investigación. Propuesta de Mejora al Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de la Planta de Beneficio Procesadora Ecológica de Minerales los Buenos Aires de Suyo S.A”, la misma que tendrá las herramientas de supervisión y control de todas las tareas del proceso metalúrgico que lleven a minimizar los accidentes, tiempos muertos, perdida de materiales y equipos evitando que estos índices de performance sucedan ya que sus ocurrencias llevarían a problemas legales y aumentos de costos del proceso.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos Generales

Hacer una Propuesta de Mejora al Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, Planta De Beneficio Procesadora Ecológica De Minerales Los Buenos Aires De Suyo S.A” Suyo – Ayabaca – Piura, con el fin de elaborar herramientas de supervisión y control, mejoras en los procedimientos de trabajo, que lleve a los trabajadores a realizar sus tareas de manera segura.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Identificar las tareas críticas del proceso metalúrgico de la Planta Prosuyo S.A.
- ✓ Proponer herramientas de supervisión y control de las tareas que se realizan en la planta Prosuyo S.A
- ✓ Mejorar y actualizar los procedimientos trabajo de las diferentes tareas del proceso metalúrgico
- ✓ Cumplimiento de las advertencias y precauciones de la hoja de seguridad de los reactivos utilizados en el proceso metalúrgico de Prosuyo S.A
- ✓ Supervisión y control del uso de los EPP de acuerdo al trabajo desarrollado encada una de las actividades
- ✓ Cumplimiento de la normativa exigido pos la actividad minera para plantas de beneficio y de seguridad DS N° 024 – E.M y DS N° 023 – EM.
- ✓ Desarrollar un plano de IPERC, del proceso de concentración de la planta metalúrgica **Prosuyo S.A**

1.4. Metodología de la Investigación

1.4.1. Tipo de Investigación

La investigación es de tipo descriptivo ya que se hará la consulta a la normativa de seguridad y salud ocupacional DS 024 EM - 2016, plan de seguridad de la empresa, herramientas, procedimientos de trabajos, registros, antecedentes etc., aplicadas a plantas de beneficio.

1.4.2. Método de Investigación

En el desarrollo de la tesis, el método utilizado fue el inductivo y/o descriptivo donde se observa cada uno de los procedimientos de trabajo que se realizan

operaciones del proceso metalúrgico, aporte de los trabajadores y supervisor del proceso y seguridad que van a influir a la mejora en seguridad y salud ocupacional de planta metalúrgica Prosuyo S.A

1.5. Marco Teórico

1.5.1. Antecedentes de la Investigación

Quesada Camatico A.C. (2018): En su tesis Propuesta de Implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, a fin de Reducir el Índice de Accidentes, Minera Veta Dorada S.A.C – Ayacucho. Universidad Nacional de Piura, nos dice en su tesis que MINERA VETA DORADA SAC, tiene como primera preocupación mejorar la implementación del diseño del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional enfocada en alcanzar el máximo rendimiento de los trabajadores y el eficiente uso de sus recursos sin exponerlos a accidentes logrando así un clima laboral estable.

A si mismo se propone a la misma altura de las empresas que cumplen con la normativa de calidad y seguridad ocupacional que el mundo globalizado exige.

Renzo Rodrigo André Gonza Llaque (2017), Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Minas, “Plan de auditoría para mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en empresa especializada Consem E.I.R.L. – Pataz.”, Universidad Nacional de Trujillo. Señala: A nivel mundial se está volviendo una tendencia que las empresas mineras adopten un sistema de Gestión de seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo a las normas internacionales, es así como que en todas las áreas de la Empresa Minera Horizonte y sus contratistas, en este caso de la empresa CONSEM E.I.R.L., se busca realizar un plan de auditoría para ver su comportamiento en seguridad y

salud ocupacional, encontrándose fallas y deficiencias para controlar la seguridad, en especial la ausencia de herramientas de control, para eliminar, reducir y minimizar la ocurrencia de los incidentes y accidentes.

Eduardo Dehnhardt: en su artículo *scribd*, Seguridad en Plantas de Procesamiento de Minerales, habla sobre el reglamento de las plantas de tratamiento de minerales ya sea por vía hidrometalurgia o piro metalúrgica, nos dice que todo proyecto de instalación, ampliación o modificación significativas de las plantas de tratamiento de minerales o aumento en tonelaje mayor al 25 %, debe ser presentado a la institución DREM – MEM, para su revisión y aprobación debiendo cumplir con los requisitos básicos:

- ✓ Tener regularizada su situación de carácter ambiental
- ✓ Contener en su etapa de construcción las medidas preventivas y estándares de seguridad exigibles para cada caso, ordenamiento, distribución, codificación de colores y estética industrial
- ✓ Cautelar el lugar de emplazamiento de las instalaciones reúna los requisitos necesarios desde el punto de vista de los riesgos extra operacionales
- ✓ Tener regularizada la situación de títulos y licencias de las instalaciones
- ✓ Tener manuales de operación que cautelen la integridad y la salud de las personas, protección de los bienes propios y de los terceros

Valdivia Rivera F.R. (2016): Análisis y Mejora de Procesos en la Planta de Producción de una Empresa Minera de Concentrado de Cobre, Pontificia Universidad Católica del Perú, trata sobre la mejora de procesos en la planta de producción de una empresa minera de concentrado de cobre, y se centra en las

áreas previas a los circuitos de producción que son: Balanza, cancha de minerales y circuito de chancado; con la finalidad de optimizar y reducir costos en los procesos inherentes a dichas áreas, incrementando así el ingreso por procesamiento de mineral.

Torres Sevilla L.A y Varas Hualcas J.C (2012): En su tesis Aumento de Recuperación de Plomo, Zinc, Plata en la Concentración de los Minerales de la Mina Quiruvilca – Universidad Nacional de Trujillo, nos dice que las causas de los bajos rendimientos en las concentraciones Pb, Zn y Ag son: La aplicación de un solo proceso de flotación para minerales comunes o de Pb – Zn – Ag y de minerales Triples de Pb – Zn – Cu – Ag, por lo que propone trabajar los diferentes flujos por separado.

1.5.2. Bases Teóricas

Concentrado De Flotación:

Consiste en separar las partículas de menas útiles de estériles o gangas, mediante un tratamiento físico químico que modifica su tensión superficial para lograr que burbujas de aire finamente divididas se adhieran a las primeras y las enriquezca en una espuma.

En vista de esta última característica, este proceso recibe también el nombre de flotación de espuma. Tiene sobre otros procedimientos de concentración, puramente físicos, la ventaja de:

Relavera:

Corresponde al residuo, mezcla de mineral molido con agua y otros compuestos, que queda como resultado de haber extraído los minerales sulfurados en el

proceso de flotación. Este residuo, también conocido como cola, es transportado mediante canaletas o cañerías hasta lugares especialmente habilitados o tranques, donde el agua es recuperada o evaporada para quedar dispuesto finalmente como un depósito estratificado de materiales finos (arenas y limos).

1.5.3. Glosario de términos básicos

Análisis de Trabajo Seguro (ATS)

Es una herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional que permite determinar el procedimiento de trabajo seguro, mediante la determinación de los riesgos potenciales y definición de sus controles para la realización de las tareas.

Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional

Documento que contiene el conjunto de actividades a desarrollar a lo largo de un (1) año, sobre la base de un diagnóstico del estado actual del cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y salud establecido en el presente reglamento y otros dispositivos, con la finalidad de eliminar o controlar los riesgos para prevenir posibles incidentes y/o enfermedades ocupacionales.

Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional

Es el conjunto de disposiciones que elabora el titular minero en base a los alcances del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, adecuándolo a las características particulares de sus actividades mineras.

Peligro

Todo aquello que tiene potencial a causar daño a personas, equipos, procesos y ambiente.

Riesgo

Es la combinación de probabilidad y severidad reflejados en la posibilidad de que un peligro causa pérdida o daño a las personas, a los equipos, a los procesos y/o al ambiente del trabajo.

Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS)

Documento que contiene la descripción específica de la forma cómo llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta desde el comienzo hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. Resuelve la pregunta ¿Cómo hacer el trabajo/tarea de manera correcta?

Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR)

Es un documento autorizado y firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y superintendente o responsable del área de trabajo y visado por el Gerente del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional o, en ausencia de éste, por el ingeniero de Seguridad, que permite efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo.

IPERC: Identificación De Peligros Evaluación y Control De Riesgos

Mecanismo mediante el cual se identifican los peligros, se evalúan los riesgos asociados a estos y se toman las medidas, para de esta forma Establecer un ordenamiento en base a la criticidad, y definir ordenadamente a sus mecanismos de control.

Accidente leve:

Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico, genera en el accidentado un descanso con retorno máximo al día siguiente a las labores habituales de su puesto de trabajo.

Accidente incapacitante:

Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico da lugar a descanso mayor a un día, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se toma en cuenta el día de ocurrido el accidente. Según el grado de la incapacidad generada en el trabajador, los accidentes de trabajo pueden ser:

Accidente Parcial temporal:

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación.

Accidente Total, temporal:

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad total de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación.

Accidente Parcial permanente:

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

Accidente Total, permanente:

Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de uno o más miembros u órganos y que incapacita totalmente al trabajador para laborar.

Accidente mortal:

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

Actividad Minera:

Es el ejercicio de las actividades de exploración, explotación, beneficio, almacenamiento de concentrados, sistema de transporte minero, labor general y actividades de cierre de minas, en concordancia con la normativa vigente.

Ambiente de Trabajo:

Es el lugar donde los trabajadores desempeñan las labores encomendadas o asignadas.

Auditoría:

Procedimiento sistemático, independiente, objetivo y documentado para evaluar un sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Brigada de Emergencia:

Conjunto de trabajadores organizados, capacitados y autorizados por el titular de actividad minera para dar respuesta a emergencias, tales como incendios, hundimientos de minas, inundaciones, grandes derrumbes o deslizamientos, entre otros.

Capacitación:

Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores.

Causas de los Accidentes:

Son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente.

Se dividen en:

1. **Falta de control:** son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción del sistema de gestión de la seguridad y la salud ocupacional, a cargo del titular de actividad minera y/o contratistas.
2. **Causas Básicas:** referidas a factores personales y factores de trabajo:
 - ✓ **Factores Personales:** referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador. También son factores personales los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona.
 - ✓ **Factores del Trabajo:** referidos al trabajo, las condiciones y medio ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, dispositivos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, procedimientos, comunicación, liderazgo, planeamiento, ingeniería, logística, estándares, supervisión, entre otros.
3. **Causas Inmediatas:** son aquellas debidas a los actos o condiciones subestándares.
 - ✓ **Condiciones Subestándares:** son todas las condiciones en el entorno del trabajo que se encuentre trabajo.
 - ✓ **Actos Subestándares:** son todas las acciones o prácticas incorrectas ejecutadas por el trabajador que no se realizan de acuerdo al Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) o estándar establecido y que pueden causar un accidente.

Comité de Seguridad y Salud Ocupacional:

Órgano bipartito y paritario constituido por representantes del empleador y de los trabajadores, con las facultades y obligaciones previstas por la legislación y la práctica nacional, destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones del empleador en materia de prevención de riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional.

Control de riesgos:

Es el proceso de toma de decisión, basado en la información obtenida de la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos, a través de propuestas de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

Cultura de Seguridad y Salud Ocupacional:

Es el conjunto de valores, principios, normas, costumbres, comportamientos y conocimientos que comparten los miembros de una empresa, para promover un trabajo seguro y saludable, en el que están incluidos el titular de actividad minera, las empresas contratistas mineras, las empresas contratistas de actividades conexas y los trabajadores de las antes mencionadas, para la prevención de enfermedades ocupacionales y daño a las personas.

Enfermedad Ocupacional:

Es el daño orgánico o GG funcional ocasionado al trabajador como resultado de la exposición a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y disergonómicos, inherentes a la actividad laboral.

Estadística de Seguridad y Salud Ocupacional:

Sistema de registro, análisis y control de la información de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, orientado a

utilizar la información y las tendencias asociadas en forma proactiva para reducir la ocurrencia de este tipo de eventos.

Estándares de Trabajo:

Son los modelos, pautas y patrones que contienen los parámetros establecidos por el titular de actividad minera y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente y/o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial.

Evaluación de riesgos:

Es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquéllos, proporcionando la información necesaria para que el titular de actividad minera, empresas contratistas, trabajadores y visitantes estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que deben adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño.

Fiscalización:

Es un proceso de control sistemático, objetivo y documentado, realizado por la autoridad competente para verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente reglamento.

Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional:

Es la aplicación de los principios de la administración profesional a la seguridad y la salud minera, integrándola a la producción, calidad y control de costos.

Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control (IPERC):

Proceso sistemático utilizado para identificar los peligros, evaluar los riesgos y sus impactos y para implementar los controles adecuados, con el propósito de reducir los riesgos a niveles establecidos según las normas legales vigentes.

Incidente:

Suceso con potencial de pérdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales.

Incidente peligroso y/o situación de emergencia:

Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades graves con invalidez total y permanente o muerte a las personas en su trabajo o a la población.

Índice de Frecuencia de Accidentes (IF):

Número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la formula siguiente:

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1'000,000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

(N.º Accidentes = Incapacitantes + Mortales)

Índice de Severidad de Accidentes (IS):

Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas - hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ días perdidos o cargados} \times 1'000,000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Índice de Accidentabilidad (IA):

Una medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las

empresas mineras. Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000.

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

Inducción:

Capacitación inicial dirigida a otorgar conocimientos e instrucciones al trabajador para que ejecute su labor en forma segura, eficiente y correcta.

Inspección:

Verificación del cumplimiento de los estándares establecidos en las disposiciones legales. Es un proceso de observación directa que acopia datos sobre el trabajo, sus procesos, condiciones, medidas de protección y cumplimiento de dispositivos legales en Seguridad y Salud Ocupacional. Es realizada por la autoridad competente. La inspección interna de Seguridad y Salud Ocupacional es realizada por el titular de actividad minera, las empresas contratistas mineras y las empresas contratistas de actividades conexas con personal capacitado en la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Enfermedades Ocupacionales:

Es un proceso de identificación, recopilación y evaluación de factores, elementos, circunstancias, puntos críticos que conducen a determinar las causas de los incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. Tal información será utilizada para tomar las acciones correctivas y prevenir la recurrencia.

Libro de Actas:

Cuaderno en el que se anota todo lo tratado en las sesiones del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional. Dicho libro de actas también puede estar

constituido por hojas sueltas debidamente archivadas, foliadas, fechadas y suscritas por los representantes del Comité.

Peligro:

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR):

Es un documento firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y jefe de Área donde se realiza el trabajo mediante el cual se autoriza a efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo.

Plan de Preparación y Respuesta para Emergencias:

Documento guía detallado sobre las medidas que se debe tomar bajo varias condiciones de emergencia posibles. Incluye responsabilidades de individuos y departamentos, recursos del titular de actividad minera disponibles para su uso, fuentes de ayuda fuera de la empresa, métodos o procedimientos generales que se debe seguir, autoridad para tomar decisiones, requisitos para implementar procedimientos dentro del departamento, capacitación y práctica de procedimientos de emergencia, las comunicaciones y los informes exigidos.

Política de Seguridad y Salud Ocupacional:

Dirección y compromiso de una organización, relacionadas a su desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional, expresada formalmente por la Alta Gerencia de la organización.

Prevención de Accidentes:

Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del

trabajo, que establece el empleador con el fin de prevenir los riesgos en el trabajo y alcanzar los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional.

Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS):

Documento que contiene la descripción específica de la forma cómo llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta desde el comienzo hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. Resuelve la pregunta: ¿Cómo hacer el trabajo/tarea de manera correcta y segura?

Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional;

Documento que contiene el conjunto de actividades a desarrollar a lo largo de un (1) año, sobre la base de un diagnóstico del estado actual del cumplimiento del sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional establecido en el presente reglamento y otros dispositivos, con la finalidad de eliminar o controlar los riesgos para prevenir posibles incidentes y/o enfermedades ocupacionales.

Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional:

Es el conjunto de disposiciones que elabora el titular de actividad minera en base a los alcances de la Ley y el presente reglamento, incluyendo las particularidades de sus estándares operacionales, de su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y procedimientos internos de sus actividades.

Riesgo:

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

Salud Ocupacional:

Rama de la Salud Pública que tiene por finalidad promover y mantener el más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo

y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

Supervisor:

Es el Ingeniero o Técnico que tiene a su cargo un lugar de trabajo o autoridad sobre uno o más trabajadores en la unidad minera.

Tarea:

Es una parte específica de la labor asignada.

Trabajador:

Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado.

Trabajo de Alto Riesgo:

Aquella tarea cuya realización implica un alto potencial de daño grave a la salud o muerte del trabajador. La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por el titular de actividad minera y por la autoridad minera.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La propuesta de mejora al plan de seguridad y salud ocupacional, planta de Beneficio Procesadora Ecológica de Minerales los Buenos Aires de Suyo S.A, va a permitir que los trabajadores de planta se sientan seguros libres de accidentes al momento de realizar sus actividades.

1.6.2. Hipótesis Específica

- ✓ El desarrollo de la tesis nos permitió identificar las actividades críticas del proceso metalúrgico

- ✓ En la tesis se encuentran herramientas de control y supervisión de las tareas que se realizan en la planta
- ✓ En el trabajo los procedimientos de trabajo son actualizados
- ✓ Se propone el cumplimiento de las precauciones y advertencias recomendadas en las hojas MDS de los reactivos utilizados en el proceso metalúrgico.
- ✓ En la investigación se propone un programa, control y supervisión del uso de los EPP, de acuerdo a las exigencias de la actividad que desempeña
- ✓ La propuesta de Seguridad y salud ocupacional de la planta es desarrollada de acuerdo a la normativa de seguridad D.S. N° 024 – EM - 2016 y D.S. N° 023 – EM – 2017.
- ✓ En la investigación se encuentra un plano de distribución IPERC, del proceso de concentración de minerales de la planta PROSUYO S.A.

CAPITULO II. GENERALIDADES

2.1. Ubicación y accesibilidad

La planta Procesadora Ecológica de Minerales los Buenos Aires de Suyo – PROSUYO S.A, se encuentra ubicada en el Distrito de Suyo Provincia de Ayavaca Departamento de Piura, a unos 400 m.s.n.m.

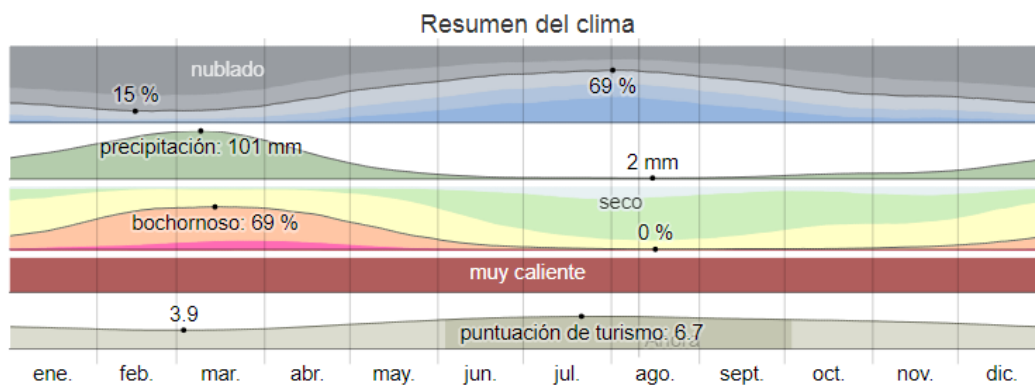
| Coordenadas UTM – WGS 84 | |
|--------------------------|---------|
| Norte | Este |
| 9'502,217 | 610,347 |
| 9'502,232 | 610,351 |
| 9'502,223 | 610,370 |
| 9'502,208 | 610,366 |

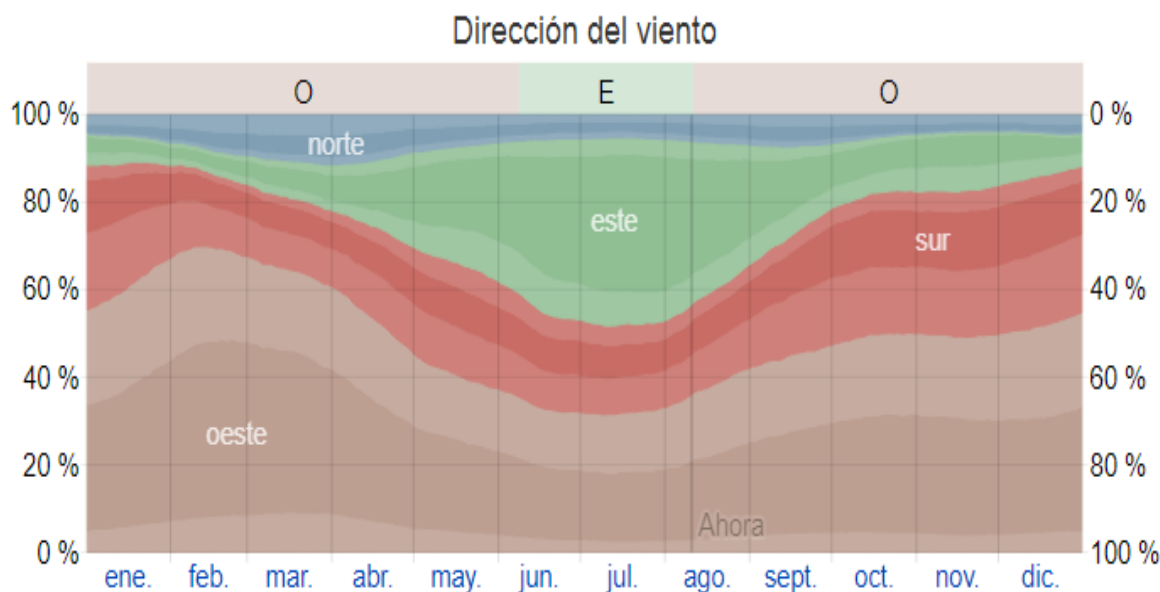
La accesibilidad a la planta se da por:

- ✓ Carretera asfaltada Piura –Suyo – 175 km
- ✓ Trocha Suyo – Planta PROSUYO S.A – 2 km.

2.2. Clima

El clima de la zona es cálido y semiárido, presentando precipitaciones en los meses de febrero a abril, la temperatura varia de en promedio de 19 °C a 32 °C, la humedad relativa es en promedio 60 % y la dirección del viento es de NW A SE





2.3. Vegetación

La vegetación herbácea está representada por la especie *Galvezia fruticosa*. En cuanto a arbustos tenemos: *Ipomea carnea*, *Acacia huarango*, *Cordia lútea*, *Vallesia glabra*, *Bougainvillea peruviana*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Coccoloba ruiziana*, *Cochlospermum vitifolium* y *Cacabus postratus*, siendo la primera, la más abundante (Borrachera).

Como árboles se encuentra a *Prosopis pallida*, *Bursera graveolens*, *Loxopterygium Huasango*, *Ceiba trischistandra* y *Caesalpinia corymbosa*, siendo el Algarrobo (*Prosopis pallida*) la más abundante. Las especies epífitas están representadas por 3 especies de la familia Bromeliaceae.

2.4. Fauna

❖ Aves

Las aves fueron evaluadas mediante el método del transecto y su abundancia expresada en número de individuos/Km. Se determinaron 12 especies en total, siendo las más abundantes: “cuculí”, “chirito gris”, “zoña” y “chisca”.

❖ **Mamíferos**

Muca o Zarigüeya”. Además, se encontró madrigueras de “rata noruega”.

❖ **Reptiles**

Se encontraron las siguientes especies; “Lagartija”, “Cañán”, “Falso Coralillo”, Falsa iguana”, “Pacazo”, “Macanche” y “Colambo”.

2.5. Hidrografía

El río Quiroz es uno de los más importantes de la provincia de Ayabaca. Nace y recorre territorio netamente de la Provincia hasta llegar a tributar en el Macara, el cual después hace lo mismo con el Chira.

Su nacimiento se encuentra en la cordillera de Huamani o conocida como Huarinas en la parte Ayabaquina a 3900 m.s.n.m. En todo su recorrido va incrementándose con pequeños riachuelos con mayor o menor densidad, según la estación del año. Los tributarios principales son: Tomayaco, el Parcochaca, el Sacalla y el San Pablo (río Santa Rosa) a partir de este punto. Aguas abajo recibe la afluencia de los Ríos Olleros y el Mangas, por la Margen derecha y el Yerbabuena por la margen izquierda, convirtiéndose en río Sanchay. Más adelante y con tributarios adicionales se convierte en un río de gran cauce, adoptando finalmente el nombre de Quiroz, nombre con el cual se le conoce hasta llegar a desembocar en el río Macará.

La planta se halla emplazado hacia la margen derecha del río Quiroz y pertenece a la Subcuenca del río Chira. Específicamente pertenece a la Microcuenca de la quebrada Suyo, la cual entrega sus aguas al río Quiroz. La quebrada Suyo se ubica hacia el sur del proyecto y hacia ella drenarían las aguas de las posibles escorrentías. Hacia el este del proyecto se encuentra la quebrada Morocho, la cual

desemboca en la quebrada Suyo a aproximadamente 300 m aguas arriba del puente sobre la quebrada Suyo. Hacia el oeste de la quebrada Morocho discurre una quebrada menor, Guineo, la cual desemboca en la quebrada Morocho cerca de la unión de ésta última con la quebrada Suyo.

2.6. Topografía Y Geomorfología

El paisaje fisiográfico de la zona de implementación del proyecto consiste en los flancos iniciales de montaña, cuyo territorio ha sido modelado por la actividad erosiva de los factores climáticos, el relieve topográfico predominante es moderadamente empinado. En el área del proyecto las alturas varían de 400 a 500 metros.

2.7. Tipo de Mineral

EL mineral que se procesa en la planta de concentración de minerales Los Buenos Aires de Suyo - PROSUYO S.A y que proviene de las zonas de cochecorrales y/o Chirinos, San Sebastián, Servilleta, Suyo, Santa Rosa, Culqui y localidades aledañas es generalmente:

- Oxidos que contienen oro, cobre
- Sulfuros con mucha pirita que contiene oro, cobre, plomo y zinc.

CAPITULO III: DESCRIPCION DEL PROCESO METALURGICO

3.1. Descripción de los equipos e Instalaciones

Tabla .3.1: Componentes principales de la planta

| Item | Componentes de la Planta |
|------|-----------------------------------|
| 1 | Tolva de alimentación |
| 2 | Alimentador vibrante |
| 3 | Chancadora de mandíbula |
| 4 | Faja transportadora |
| 5 | Trapiche |
| 6 | Equipo de bombeo |
| 7 | Hidrociclón |
| 8 | Espiral gravimétrico |
| 9 | Concentrador centrífuga – Knelson |
| 10 | Molinos |
| 11 | Mesa de concentrado Géminis |
| 12 | Celda de flotación |
| 13 | Oficinas |
| 14 | Dormitorios |
| 15 | Comedor |
| 17 | Almacén |
| 18 | Maestranza |
| 19 | Cancha de acopio |
| 20 | Poza de relaves |
| 21 | Caseta Guardianía |

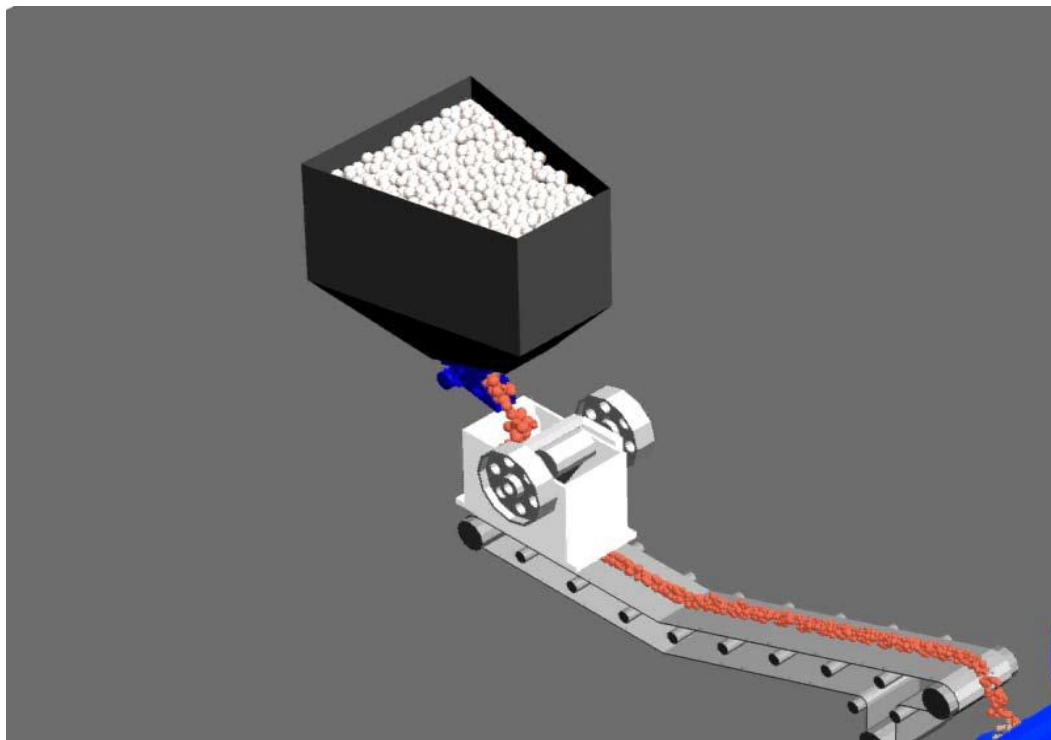
3.1.1. Compra y Acopio de Mineral

El proceso de tratamiento de mineral se inicia con la compra de mineral que proviene de las diferentes zonas de explotación artesanal, luego es transportado en camiones volquetes de 8 a 20 TM de capacidad, a la zona

acopio o depósito de mineral de cabeza para luego iniciar el proceso metalurgico

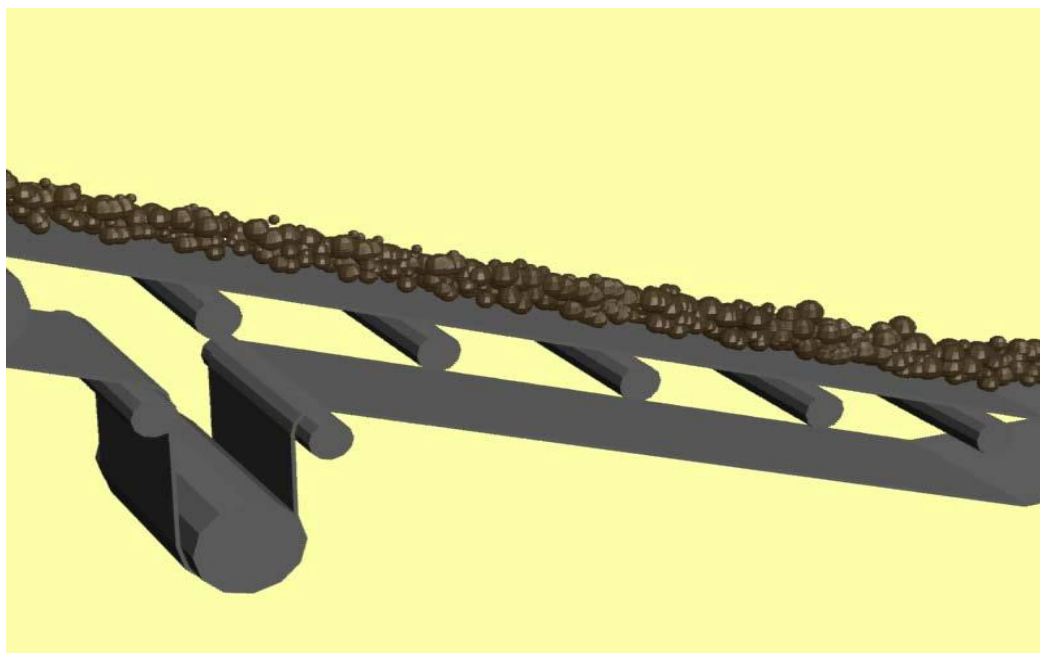
3.1.2. Chancadora de Mandíbulas

El mineral es alimentado a la chancadora de quijadas de 10 x 16, la misma que reduce el mineral a menos de 1. El mineral resultante cae a una cinta transportadora que lo conduce al proceso de molienda



3.1.3. Faja Transportadora

La faja transportadora es la que lleva el mineral chancado a las 3 tolvas de almacenamiento, su uso en las plantas metalurgicas es comun por su gran volumen para transportar mineral a un bajo costo



3.1.4. Tolva de Alimentación

El mineral que ha recibido el proceso de chancado, es llevado por las fajas transportadoras a las 3 tolvas de almacenamiento, las mismas que irán alimentando con mineral ya chancados a los molinos de acuerdo a la programación

3.1.5. Equipo de Bombeo

La planta metalúrgica cuenta con un sistema de bombas que llevan caudales de agua del río al reservorio de agua para el proceso metalurgico, a los molinos de bolas, pulpas al hidrociclón, pulpas a las celdas de flotación y otros equipos que necesiten de agua y pulpas

3.1.6. Trapiche

El trapiche es un tipo de molino, que tiene un sistema de rueda en la que al recorrer gira, chocando la rueda con la base del molino pulverizando el mineral, luego producto del movimiento la pulpa pasa por un tamiz que selecciona el

mineral pulverizado que pasara a la siguiente etapa y el que no reúne las características se queda en el recipiente para volver a iniciar el mismo proceso.

3.1.7. Molino

Su función es reducir el tamaño hasta pulverizarlo, para ello se mezcla el mineral proveniente de la chancadora con agua, la planta metalúrgica cuenta con dos molinos de bolas

3.1.8. Hidrociclón

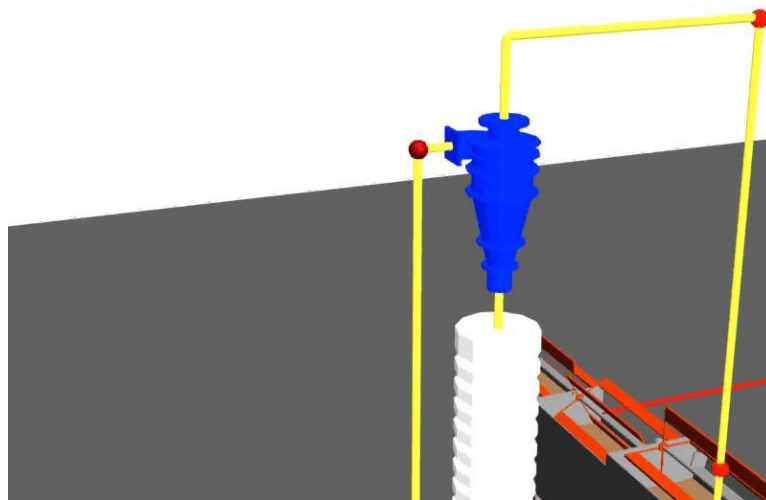
Son equipos destinados principalmente a la separación de suspensiones sólido – líquido. Separa los minerales finos de los gruesos

Los hidrociclones fueron originalmente diseñados para promover la separación sólido-líquido, sin embargo, actualmente son también utilizados para separación de sólido – sólido, líquido – líquido y/o gas – líquido.

La industria minera es el principal usuario de los hidrociclones, siendo aplicado en clasificación de líquidos, espesamiento, ordenamiento de partículas por densidad o tamaño y lavado de sólidos

3.1.9. Espiral Gravimétrico

Almacena los minerales gruesos que salen del hidrociclón, concentrando el oro grueso que por lo general resultan del proceso de minerales oxidados

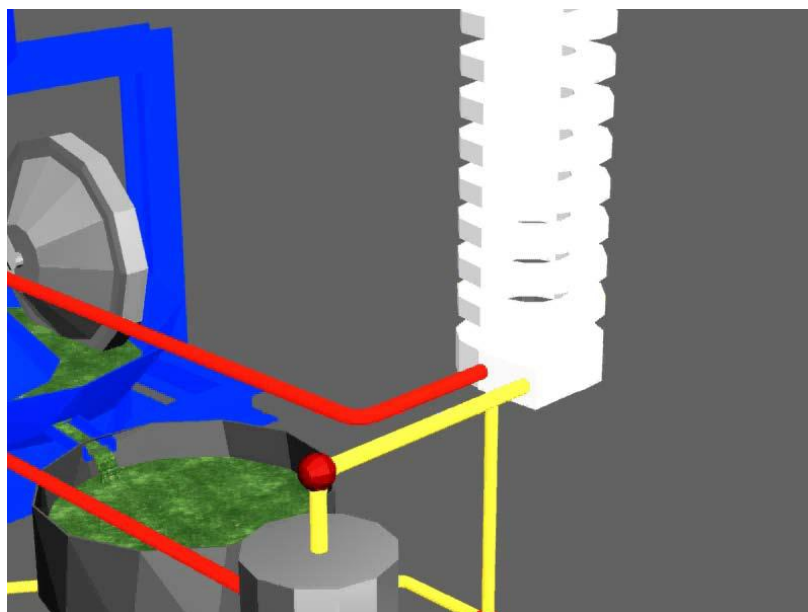


3.1.10. Mesa de Concentración Gemenis

Se encarga de limpiar el mineral centrifugado por acción de la mesa vibratoria.

3.1.11. Concentrador Centrifuga – knelson

Por centrifugación del producto del espiral se obtiene un mineral con alta concentración de oro



3.1.12. Celdas de Flotación

Mediante la agitación con aire se produce una espuma en las celdas a la que se le pegan las partículas (finas) mineralizadas, obteniéndose un concentrado final de oro, cobre, plomo, plata.

3.1.13. Depósitos de pulpa de Concentrado – Chanchas

El mineral que se recupera de los procesos metalúrgicos:

- ✓ **Proceso Gravimétrico:** el concentrado que pasa por este proceso es recogido para su posterior comercialización
- ✓ **Proceso de Flotación:** el concentrado que sale de este proceso es llevado a unos depósitos (chanchas) aquí se le agrega aditivos para separar los componentes de la pulpa este proceso dura 48 horas

3.1.14. Cancha de secado

El concentrado que estuvo en los depósitos (chanchas), tienen unas compuertas que son abiertas a fin de que el concentrado pase a las canchas de secado natural y puedan liberar el agua de la pulpa, quedando solamente los sólidos para su secado a la interperie.

3.1.15. Ensacado y Depósito de Concentrado

El concentrado que ya ha sido secado naturalmente en las canchas es envasado en sacos de 50 kg y /o 1 TM, para su comercialización

3.1.15. Poza de Relaves para la Sedimentación

Sirve para depositar el residuo mineral que resulta del proceso de flotación

3.2.4. Molienda

- ✓ Reducción de tamaño de las partículas relativamente gruesas dejadas por la etapa de chancado.

- ✓ El objetivo de la molienda es reducir el material al tamaño óptimo para el proceso de concentración.
- ✓ Existen molinos de barras, bolas y semiautógeno (SAG).
- ✓ Se realiza por lo general cuando el material está en una pulpa con agua

3.2.5. Concentración Gravimétrica

La concentración gravitacional puede definirse como la separación de dos o más especies de diferente densidad o peso específico, causada por el movimiento relativo bien sea en un medio acuoso o aire debido a la respuesta de los sólidos a las fuerzas: gravitacional, de arrastre y de empuje.

3.2.6. Flotación

La flotación es un método fisicoquímico de concentración de minerales en suspensiones acuosas y que consiste en separar partículas sólidas hidrófobas de partícula solida hidrofílicas, asistida por inyección de burbujas de aire Algunos minerales pueden sr hidrófobos por naturaleza

- ✓ A la pulpa de mineral se agrega una serie de reactivos químicos especiales que causan una condición de hidrofobicidad sobre las partículas de mineral.
- ✓ Al introducir aire al sistema, se produce un conjunto de burbujas sobre las cuales se adhieren estas partículas. Las burbujas, a medida que van ascendiendo, se van enriqueciendo de estas partículas hasta que se alcanza la superficie y en donde son posteriormente retiradas.
- ✓ Mientras tanto, las partículas de material estéril no han sido afectadas por los reactivos químicos y permanecerán suspendidas dentro de la pulpa.

3.2.7. Balance de Materiales a Procesar

En la Tabla N° 3.2 se indica los contenidos minerales y las recuperaciones estimadas en las diferentes etapas del proceso

Tabla N° 3.2: Balance de Materiales del Proceso

| MATERIAL | Au gr/TM | % Recup. |
|-----------------------------------|----------|----------|
| Mineral de Cabeza | 4 -12 | |
| Gravimetría | | |
| Underflow Hidrociación | 15 | 80% |
| CC gravimetría | 500 | |
| Flotación | | |
| Overflow Hidrociación | 10 | 70% |
| CC flotación | 20 a 35 | |
| Relave | 1 | |

3.2.8. Producción

La planta operará dependiendo si existe material de cabeza y puede hacerlo en forma continua los 25 días del mes minero y del año a un ritmo de 40 hasta 70 TM por día, acumulando un proceso de 12000 TM anuales de mineral.

3.2.9. Depósito de Relaves

La pulpa que contiene ley muy baja que no pudo ser recuperado en el proceso de gravimetría y flotación llamado relave es llevado a la nueva poza de relaves, la misma que tiene una capacidad de 200000 m³

3.3. Insumos

3.3.1. Materia Prima

La materia prima a utilizar es de 40 a 70 TM/día de mineral de oro con una ley de cabeza que está entre 4 a 12 gr/TM y desmonte para obtener un concentrado de 20 a 120 gr/TM ,que es comprada a los mineros artesanales de Coche Corrales, Santa Rosa, Cachaquitos, Suyo y San Sebastián, es importante saber que este mineral es de baja ley para ellos; dado que ellos utilizan otro proceso diferente en su recuperación siendo este un pasivo ambiental y que ProSuyo SA lo procesa utilizando un procedimiento de cuidado al medio ambiente.

3.3.2. Uso de Agua

Es el insumo fundamental en el proceso y la cantidad de agua que se necesita en el sistema es 80 m³/día de los cuales 79 m³ son para el proceso metalúrgico y 1 m³ para consumo doméstico de ellos 30 m³ son bombeados del río y los 60 m³ restantes son reutilizados del agua de relave.

3.3.3. Uso de Energía

La energía utilizada en la planta metalúrgica y campamento es vendida por la empresa eléctrica ENOSA S.A, para ello PROSUYO S.A, cuenta con sus respectivas instalaciones de conexión con la red que pasa por la carretera Panamericana

3.3.4. Uso de Reactivos

El consumo de reactivos utilizados en el proceso metalúrgico se muestra en la siguiente tabla N°

Tabla N° 3.3. : Consumo de Reactivos

| INSUMOS | UNIDAD | CONSUMO POR MES | CONSUMO ANUAL |
|-----------------------|----------|-----------------|---------------|
| Ditio Fosfato AR-131 | 2 lt/día | 60 lt/mes | 720 lt/año |
| Ditio Fosfato AR-1242 | 3 lt/día | 90 lt/mes | 1080 lt/año |
| Ditio Fosfato AR-1208 | 4 lt/día | 120 lt/mes | 1440 lt/año |
| Ditio Fosfato AR-1404 | 3 lt/día | 90 lt/mes | 1080 lt/año |
| Silicato de Sodio | 5 lt/día | 150 lt/mes | 1800 lt/año |
| Espumante 370 | 6 lt/día | 180 lt/mes | 2160 lt/año |
| Xantatos | 6 kg/día | 180 kg/mes | 2160 Kg año |

3.4. Balance Metalúrgico

Tabla N° 3.4. Balance Metalúrgico de los Productos Procesados

| Mineral | TMS/AÑO | Ley de oro gr/TM | Contenido de Au (Kg) | Distribución % |
|--------------------|---------|------------------|----------------------|----------------|
| Mineral de cabeza. | <12 000 | 4 a 12 | 48 - 144 | 100 |
| Concentrado de Au | <4000 | 20 a 120 | >60 | >80 |
| Relave | <8000 | <1 | <20 | <20 |

3.4.1. Estimado de Producción

Actualmente el proceso metalúrgico de la planta depende de si se existe mineral de cabeza ya que en la actualidad la explotación de los minerales ha bajado considerablemente sin embargo hacemos un pronóstico de 40 TM/día durante 25 días y durante 12 meses, lo que se podría procesar sería 12000 TM/año.

3.4.2. Balance de Materiales a Procesar

Tabla 3.5: Balance de Materiales del Proceso

| MATERIAL | Au gr/TM | % Recup. |
|----------------------------------|----------|----------|
| Mineral de Cabeza | 4 -12 | |
| Gravimetría | | |
| Underflow Hidrociclón | 10 | 80% |
| CC gravimetría | 200 | |
| Flotación | | |
| Overflow Hidrociclón | 6 | 70% |
| CC flotación | >20 | |
| Relave | 1 | |

3.4.3. Obtención de Productos Concentrados

Del proceso metalúrgico de la planta Procesadora Ecológica de Minerales Los Buenos Aires de Suyo – PROSUYO S.A., se obtienen dos productos:

- ✓ Por el Proceso Gravimétrico: leyes altas en promedio 200 gr/TM, recuperación del oro grueso, generalmente recuperación de óxidos
- ✓ Por el Proceso de Flotación: leyes bajas en promedio mayores a 20 gr/TM, recuperación del oro fino, generalmente recuperación de sulfuros

CAPITULO IV: PROPUESTA DE MEJORA AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LA PLANTA PROSUYO S.A

4.1. Diagnóstico Actual de la Seguridad en la Planta

La planta Procesadora Ecológica de Minerales los Buenos Aires de Suvo – PROSUYO S.A, cuenta con los permisos ambientales correspondientes: Instrumento de Gestión Ambiental correctivo – IGAC y el Estudio Definitivo de funcionamiento de la planta, en estos estudios se describe el funcionamiento de la planta y los cuidados que se tienen para evitar daños al medio ambiente y las condiciones y funcionamiento del proceso metalúrgico que involucra al cuidado de sus trabajadores.

Además se han levantado las observaciones encontradas en la evaluación de seguridad y salud ocupacional de parte del organismo fiscalizador, DREM., cuenta con un libro de seguridad e higiene minera en la que anotan los incidentes ocurridos durante las operaciones diarias del proceso metalúrgico.

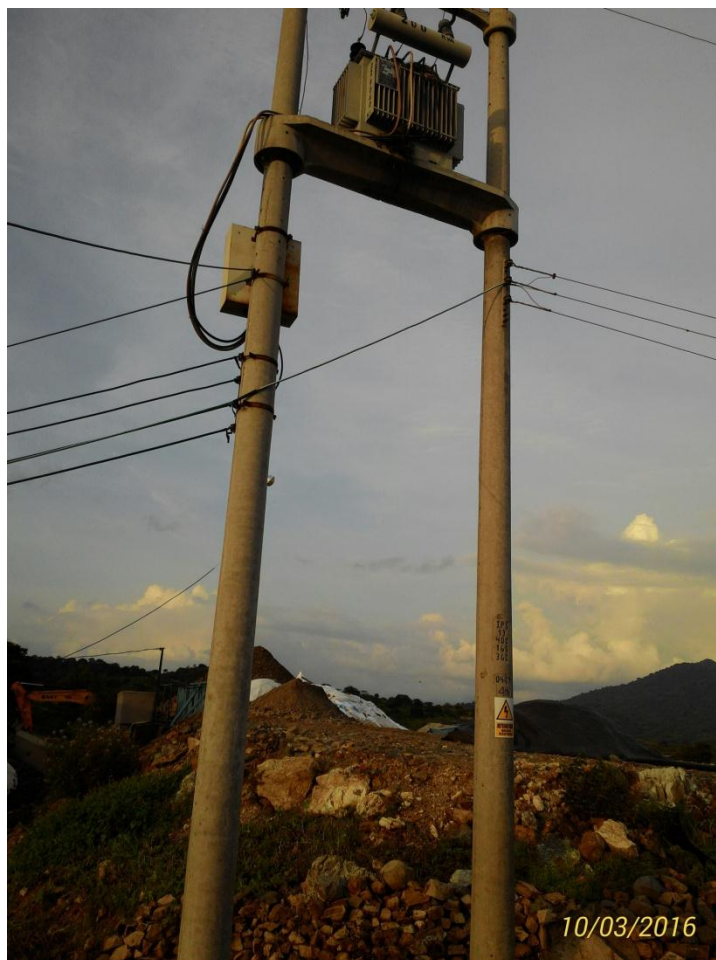
Durante la evaluación de seguridad hecha también se encontró observaciones como ausencia de botiquín, la falta de señalización, falta de extintores, residuos industriales y domésticos, falta de orden e higiene minera, falta de capacitaciones, falta de supervisión, todas ellas levantadas tal como se aprecia en las fotografías siguientes



Fotografía N° 1: Botiquín de Primeros Auxilios con medicamentos básicos.



Fotografía N° 2: Señalización en el área de almacén y del molino muestreo



Fotografía N° 3: Señal de peligro eléctrico en los postes de energía eléctrica.



Fotografía N° 4: Señal de identificación en la trituradora de muestreo.



Fotografía N° 5: Señal de identificación en el espiral gravimétrico.



Fotografía N° 6: Señal de peligro y extintor de CO2 en el tablero eléctrico.



Fotografía N° 7: Señalética de uso de implementos de seguridad en la planta.



Fotografía N° 8: Señal de identificación banco de celdas Denver.



Fotografía N° 9: Señal de identificación la Relavera actual



Fotografía N° 10: limpiado la poza de recolección de finos

4.2. Fuerza Laboral

La fuerza laboral en la planta es actualmente de 12 personas todos ellos de la ciudad de Suyo y alrededores y el personal técnico 3 no son de la zona por no existir este personal calificado que cumpla esta labor.

4.3. Visión y Misión

Visión

La buena relación entre el ser humano y la naturaleza, donde todo proceso que se realice no sea alterado ambientalmente

Misión

Impulsar la mejora continua y la gestión ambiental y con eficiencia, eficacia y conciencia ambiental

4.4. Política de Seguridad y Salud Ocupacional

Procesadora Ecológica de Minerales los Buenos Aires de Suyo S.A., organización dedicada a la producción y comercialización de concentrados de minerales metálicos para el sector minero, se compromete a lograr los más altos estándares de desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional, con el fin de crear y mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable, para tal fin nos comprometemos a:

- a) Establecer una organización apropiada a la naturaleza y escala de los riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional;

- b) Establecer como máxima prioridad la prevención de lesiones y enfermedades relacionadas al trabajo;
- c) Fomentar entre los colaboradores la pro actividad y la mejora continua en la identificación de peligros y la gestión integral de riesgos y el desempeño de la Seguridad y Salud Ocupacional;
- d) Cumplir las leyes y reglamentos vigentes en el país relacionados con la Seguridad y Salud Ocupacional, así como con los otros tipos de requisitos a los cuales la organización se suscriba;
- e) Promover y desarrollar estándares y procedimientos de trabajo seguro y desarrollar actividades con el objeto de mejorar nuestra cultura de seguridad, proveyendo el marco para la determinación y revisión de los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional;
- f) Documentar, implementar, mantener y revisar continuamente los registros de Seguridad y Salud Ocupacional, propiciando así la mejora continua del Sistema de Gestión, para asegurar que se mantenga pertinente y apropiada a la organización;
- g) Fomentar y sensibilizar al personal que labora en nuestras instalaciones y visitantes mediante la difusión de nuestro Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, extendiendo nuestra Política a todas las partes relacionadas con nuestros procesos;
- h) Estar disponible para todas las partes interesadas.

Suyo-Piura, Marzo de 2019

Julio Chenevey Buscaglia

Gerente General

4.5. Estadística de Accidentes

Desde inicio de sus operaciones en el año 2009 hasta la actualidad julio del 2019, la planta metalúrgica PROSUYO S.A, no ha tenido accidentes fatales sin embargo han ocurrido 3 accidentes de cuidado a informar

| Fecha | Trabajador | Accidente |
|------------------|------------------|--|
| ✓ Mayo del 2015 | Abel Chininin | Sale una roca de la chancadora, lastima el tabique |
| ✓ Junio del 2016 | Carlos Tomapasca | Ocurre el mismo accidente |
| ✓ Julio del 2019 | Abel Chininin | Volcadura de carro |

Además se presentan una serie de incidentes en las diferentes actividades del proceso metalúrgico tales como: golpes, caídas, resbalones, etc.

4.6. Objetivos y Metas de la Propuesta

4.6.1. Objetivo General

El objetivo general de la Planta de concentrado PROSUYO S.A, es se cumpla lo ideal, no hayan accidentes es decir cero accidentes y para ello debe tener las herramientas de gestión y procedimientos de las tareas de acuerdo a la normativa del DS N° 024 – EM, 2016, cuyo propósito es prevenir los accidentes

4.6.2. Objetivos Específicos

- ✓ Hacer una IPERC, para evitar lesiones de las personas, daños a los equipos, perdida en los procesos, daño al medio ambiente.
- ✓ Capacitar al personal, con la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos - IPERC, de las actividades que ocurren en la planta metalúrgica.

- ✓ Promover una cultura de seguridad en el trabajo y en el desarrollo personal
- ✓ Capacitar al personal en primeros auxilios y respuestas ante emergencias
- ✓ Prevención de las enfermedades ocupacionales, sensibilizando al uso de los EPP
- ✓ Exigir que el personal que hace uso de equipos y maquinarias, en el proceso metalúrgico cuenten con certificación del conocimiento para el trabajo
- ✓ Estandarizar los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) de las áreas críticas, con el fin de minimizar los actos subestándares y los errores producidos por no cumplir los procedimientos.
- ✓ Capacitar a los trabajadores para actuar ante una emergencia
- ✓ Difundir y entrenar el plan de contingencia del uso de los materiales peligrosos y de las hojas de seguridad MSDS (Material Safety Data Sheet) de los reactivos químicos utilizados en el proceso metalúrgico
- ✓ enseñar una cultura de prevención y control de riesgos en los trabajos que desarrollan.
- ✓ Hacer supervisiones opinadas e inopinadas en las diferentes actividades del proceso metalúrgico

4.6.3. Metas

| Metas trazadas para el 2018 | |
|--------------------------------------|---|
| Accidente mortal | 0 |
| Accidentes incapacitantes | 0 |
| Accidentes leves | 0 |
| Índice de accidentabilidad | 0 |
| Índice de frecuencia | 0 |
| Índice de severidad | 0 |
| Incidencia de enfermedad ocupacional | 0 |

4.7. Acciones para Evitar Accidentes

- ✓ Cumplir el programa de seguridad, mejorando la comunicación y el cambio de actitud frente a los peligros y riesgos a fin de evitar accidentes
- ✓ Ejecutar un programa de prevención en seguridad y salud ocupacional verificando el IPERC
- ✓ Implementación de capacitaciones de las tareas críticas
- ✓ entrenar a los trabajadores para actuar ante una emergencia
- ✓ El supervisor de seguridad debe cultivar una cultura del comportamiento seguro en los trabajadores.
- ✓ El supervisor de seguridad debe verificar el uso de EPP, además de que exista un stocks en el almacén
- ✓ Debe haber un programa de seguridad de las tareas críticas de la planta
- ✓ Hacer un programa de simulacros ante eventos naturales de emergencia
- ✓ Debe haber una revisión continua de la matriz IPERC y mapas de riesgos de las actividades del proceso metalúrgico

4.8. Procedimientos para el Cumplimiento del Programa

| Nº | Area | Tipo de Emergencia | Prog / Ejec | Año 2016 | | | | | | | | | | | | % Cumpl. |
|----|------|--|-------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| | | | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | |
| 1 | S/MA | CAPACITACION EN GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN NORMAS NACIONALES. | P | | | P | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | S/MA | CAPACITACION EN INVESTIGACION Y REPORTE DE INCIDENTES. | P | | | | | P | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | S/MA | CAPACITACION EN INSPECCIONES DE SEGURIDAD. | P | | | | | | | P | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | S/MA | CAPACITACION EN IPERC | P | | | | | | | | | P | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | S/MA | CAPACITACION EN LEGISLACION EN SEGURIDAD MINERA. | P | | | | | | | | | | | P | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | S/MA | REQUERIMIENTO MENSUAL DE EPPs | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | | | E | | E | | | | | | | | | | | |
| 7 | S/MA | PROGRAMA ANUAL DE EXAMENES OCUPACIONALES | P | | | | P | | | | P | | | | P | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | S/MA | Capacitacion en prevencion de enfermedades ocupacionales y el uso adecuado de EPPs. | P | | P | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | | E | | E | | | | | | | | | | | |
| 9 | S/MA | Fortalecer la comunicación visual de la empresa con los colaboradores, publicando periodicos murales/paneles informativos. | P | | | P | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | S/MA | Realizar inspecciones mensuales para verificar el cumplimiento de orden, limpieza, estándares | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | | | E | | E | | | | | | | | | | | |
| 11 | S/MA | Realizar inspecciones mensuales para verificar el cumplimiento de orden, limpieza, estándares | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | | | E | | E | | | | | | | | | | | |
| 12 | S/MA | ELABORACION/APROBACION DE PETS DE PLANTA | P | | | P | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | S/MA | ELABORACION/APROBACION DE PETS DE LOGISTICA Y ALMACEN. | P | | | | P | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | S/MA | ELABORACION/APROBACION DE PETS DE MANTENIMIENTO. | P | | | | | P | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | S/MA | ELABORACION/APROBACION DE OTROS PETS. | P | | | | | | P | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | S/MA | INSPECCIONES DE EPPs | P | | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | | | E | | E | | | | | | | | | | | |
| 18 | S/MA | INSPECCION DE HERRAMIENTAS MANUALES | P | | | P | | P | | P | | P | | P | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | S/MA | INSPECCION DE CAMPAMENTO | P | | | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | S/MA | INSPECCION MENSUAL DE EXTINTORES | P | | | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | S/MA | INSPECCION MENSUAL DE RRSS | P | | | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | S/MA | INSPECCION DE SUSTANCIAS QUIMICAS. | P | | | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | S/MA | INSPECCION DE TALLER. | P | | | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | S/MA | INSPECCION MENSUAL DE ALMACEN. | P | | | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | S/MA | SIMULACRO DE INCENDIO | P | | | P | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | S/MA | SIMULACRO RESCATE MINERO | P | | | | | P | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | S/MA | SIMULACRO DE EVACUACION MINERA. | P | | | | | | P | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | S/MA | SIMULACRO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS. | P | | | | | | | | P | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | S/MA | SIMULACRO DE EVACUACION EN CASO DE SISMOS (SUPERFICIE). | P | | | | | | | | | | | P | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|--------------------------------------|---|--|---|---|--|--|---|---|--|--|---|---|---|--|
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | S/MA | RECONOCIMIENTO AL MEJOR COLABORADOR. | P | | | P | | | | P | | | | P | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | S/MA | RECONOCIMIENTO DE IDEAS DE MEJORA. | P | | P | | | | P | | | | P | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | S/MA | PREMIACION AL TRABAJADOR DEL AÑO. | P | | | | | | | | | | | | P | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | S/MA | | P | | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | |

ELABORADO POR:

REVISADO POR:

APROBADO POR:

Capacitación

Es una de las herramientas más importantes en la mejora continua y la seguridad pues permite capacitar al trabajador en lo que son sus procedimientos de trabajo, seguridad y medio ambiente, de acuerdo a la normativa y tecnología que se exige.

En la Planta Procesadora Ecologica de Minerales los Buenos Aires de Sujo, existe 3 capacitaciones anuales tal como se indica en la tabla

| Tema de Capacitación | Enero | Mayo | Setiembre |
|---|--------------|-------------|------------------|
| Mejoras en los procedimientos de trabajo, usos y precauciones con los reactivos, Mejora de procesos | x | x | x |
| Seguridad, normativa, EPP | x | x | x |
| Medio ambiente, emisiones, ruido, material particulado, impactos ambientales, ordenamiento, etc | x | x | x |

El objetivo de las capacitaciones desde el punto de vista de la seguridad es:

- ✓ Enseñar a los trabajadores mejoras y cumplimiento de los procedimientos de trabajo e informarles que la prevención es una herramienta que nos permite realizar nuestra tarea de manera segura
- ✓ Realizar inducción al personal de las actividades que realizan, especialmente en lo que es la seguridad en la planta metalúrgica

Supervisor

- ✓ Tiene la misión de que se cumplan los procedimientos de trabajo seguro, comprendan y cumplan el reglamento interno, plan de seguridad y la normativa respecto a la seguridad minera

- ✓ Entrenar y capacitar a los trabajadores en la administración de riesgos a fin de tomar las medidas preventivas para evitar accidentes
- ✓ Reportar los accidentes e incidentes , como herramienta de prevención de riesgos
- ✓ Informar a los trabajadores de las áreas críticas de la planta metalurgica

Inspecciones de Seguridad

Es responsabilidad de Prosuyo hacer las inspecciones de seguridad, con la finalidad de identificar los actos inseguros, a fin de tomar acciones correctivas de inmediato

Salud Ocupacional

Existe un programa de capacitación, visitas y acciones en bien de la salud de los trabajadores:

- ✓Capacitación en la prevención de enfermedades ocupacionales, primeros auxilios
- ✓Se hacen inspecciones a los lugares donde realizan sus actividades los trabajadores dentro de la empresa comedor, dormitorios, servicios higiénicos
- ✓Deben pasar por un examen médico anual.

Brigadas de Emergencia

Capacitar, adiestrar y practicar mediante simulacros acciones ante una emergencia como derrames de concentrado, derrame de relaves, ruptura de la relavera, derrame de reactivos químicos, incendios, etc y evento natural no deseado inundaciones, terremotos

Mantenimiento y revisión del sistema de Seguridad

Anualmente se hace una supervisión de las instalaciones a fin de determinar zonas críticas de la planta, equipos deteriorados, escaleras, pasamanos y avisos de seguridad en mal estado, extintores vencidos a fin de que reciban el mantenimiento respectivo

Monitoreo de Agentes Físicos y químicos

- ✓ **Agentes físicos:** se hace un monitoreo semestral del ruido, temperatura, humedad, iluminación en las instalaciones de la planta PROSUYO S.A
- ✓ **Agentes Químicos:** se monitorea las emisiones, vapores, gases de los reactivos que se utilizan, humos y polución en el proceso de reducción de tamaños

CRONOGRAMA DE MONITOREOS DE AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y ERGONÓMICOS- MVD

| ACTIVIDADES | RESPONSABLE | MESES | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Medición de iluminación | Ing. Seguridad | | | | | X | | | | | | X | |
| Medición de ruido | Ing. Seguridad | | | | | X | | | | | | X | |
| Medición de stress térmico | Ing. Seguridad | | | | | X | | | | | | X | |
| Medición de vibración | Ing. Seguridad | | | | | X | | | | | | X | |
| Monitoreo disergonómicos | Médico ocupacional | | | | | X | | | | | | X | |
| Monitoreo de agentes biológicos | Médico ocupacional | | | | | X | | | | | | X | |
| Verificación y seguimiento de los EPP, Seguimiento y requerimiento | Ing. Seguridad | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Verificación buen uso del respirador | Ing. Seguridad | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

4.9. Herramientas de Seguridad

Check List

Herramienta de Gestión de Seguridad, como su nombre traducido en nuestro idioma lo dice, “lista de verificación”, es un documento en el cual los trabajadores verifican antes de empezar su trabajo diario, observando el estado de sus herramientas, de sus equipos y las condiciones en las que se encuentran su área de trabajo y las órdenes del supervisor para realizar la tarea, reportando deficiencias en las mismas para su mejoramiento inmediato. Así mismo nos ayuda en la investigación de algún evento no deseado.

Una vez llenado el supervisor encargado, analizará las observaciones para tomar las medidas correspondientes.

Semanalmente se analizan Las observaciones más concurrentes para determinar el porqué de esta concurrencia y cómo podemos minimizar las mismas

IPERC

Prosuyo S.A, deberá identificar permanentemente los peligros, evaluar y controlar los riesgos a través de la información brindada por todos los trabajadores en las actividades de la planta.

- ✓ Los problemas potenciales que no se previó durante la planificación de las tareas
- ✓ Las deficiencias de los equipos y materiales
- ✓ Las acciones inapropiadas de los trabajadores
- ✓ El efecto que producen los cambios en los procesos, materiales o equipos
- ✓ Las deficiencias de las acciones correctivas

- ✓ El lugar de trabajo al inicio y durante la ejecución de la tarea que realizaran los trabajadores, la que será ratificada o modificada por el supervisor con conocimiento del trabajador y finalmente, dará visto bueno el ingeniero supervisor previa verificación de los riesgos identificados y otros
- ✓ La ejecución de estándares y procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS). Ver Anexo Modelo PETS 9
- ✓ El análisis de trabajo seguro (ATS), antes de la ejecución del tarea. Ver anexo N° 12 ATS
- ✓ En tanto perdure la situación de peligro se mantendrá la supervisión permanente

Para controlar, corregir y eliminar los riesgos deberá seguir la siguiente secuencia

- Eliminación
- Sustitución
- Controles de ingeniería
- Señalizaciones, alertas
- Controle administrativos
- Usar equipo de Protección Personal (EPP), adecuado para el tipo de actividad que se desarrolle en la planta

PROSUYO S.A, elaborara y actualizara anualmente el mapa de riesgo, en el cual debe estar incluido en el Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional, así como toda vez que haya un cambio en el sistema.

PETS

Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro, es una descripción paso por paso de cómo proceder de principio a fin para desempeñar adecuadamente una tarea.

Para lograr que los trabajadores hayan entendido una orden de trabajo, los supervisores explicaran los procedimientos de una tarea paso a paso, asegurando su entendimiento y su puesta en práctica

Prosujo debe elaborar estándares y procedimientos y prácticas de todas las tareas concernientes a las actividades.

PETAR

Es un permiso que contiene una comprobación que permite verificar las condiciones y requerimientos específicos en las que se debe efectuar, caso contrario puede generar pérdidas incalculables.

Estos trabajos de alto riesgo, si no son efectivamente supervisados y controlados pueden ser peligrosos y afectar la vida de muchas personas, daños a la propiedad al ambiente y perdidas en el proceso.

Los trabajos de alto riesgo que requieren de un permiso para los trabajos de la planta son:

- ✓ Trabajos en altura
- ✓ Trabajos de izaje con camión, grúa, volquetes
- ✓ Espacios confinados
- ✓ control de emisiones

ATS

Es una herramienta obligatoria antes de la ejecución de cualquier tarea por más mínima que sea, permitiendo determinar el procedimiento de trabajo seguro, mediante la determinación de los riesgos potenciales y definiendo controles para la realización de las tareas

El Análisis de Trabajo Seguro O Análisis Seguro de Trabajo, es un proceso diario de comunicación a cada trabajador de los pasos de la tarea a ejecutar, identificación

de riesgos y peligros asociados con cada tarea y los métodos de trabajo correctos que deben ser aplicados para completar el trabajo de forma segura.

Los Análisis de Trabajo Seguro – ATS, nos sirve de guía para realizar los trabajos con mayor énfasis en el aspecto de seguridad ya que describe paso a paso los procedimientos de trabajo antes, durante y después de las labores. El departamento SSOMA debe visar el documento verificando se haya tomado las medidas necesarias que se cumplan fielmente lo establecido.

EPP

Estándares

Herramienta de Gestión de Seguridad que se da para actividades de alto riesgo, el cual nos establece patrones, pautas que contienen los parámetros y requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigaciones con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo.

El estándar debe satisfacer las siguientes preguntas.

¿Qué hacer?

¿Quién lo hará?

¿Cuándo se hará?

¿Quién es el responsable de que el trabajo sea bien hecho?

Reporte de Incidentes Sin Daños Ni Lesiones

Se creó el formato con la finalidad de que los trabajadores pueden hacer un reporte de ISDNL, acto subestándar, condición subestándar, propiciando el involucramiento de todos los trabajadores, y así permitir llevar un mejor control de

los incidentes para poder tomar acción y evitar la ocurrencia de accidentes, por ende se elabora nuestro cuadro de incidentes para analizar las estadísticas arrojadas mensualmente.

Charlas Diarias de Seguridad

Se dictan diariamente tiene una duración de 5 minutos y se realizan en la planta o área de trabajo, los temas tienen directa relación con aspectos en operaciones del proceso metalúrgico, eventos fortuitos suscitados en las actividades diarias.

Una vez culminada la charla los trabajadores firman la hoja de asistencia de charla para llevar un mejor control de los temas tratados y de los participantes.

Programa de Capacitaciones

Las capacitaciones son actividades que consisten en transmitir conocimiento teórico y prácticos para el desarrollo de aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas acerca del proceso de trabajo. La prevención de los riesgos, la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| ACTIVIDADES | RESPONSABLE | MESES | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Preparación de IPERC y verificación | Ing. Seguridad | X | | | | | | X | | | | X | |
| Implementación de PETS y estándares | Ing. Seguridad | X | X | X | | | | | | | | | |
| Verificación de PETS y estándares | Ing. Seguridad | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Capacitación y certificación de conductores de equipos livianos / pesados | Ing. Seguridad | | X | | | | | X | X | | | | |
| Inducción de personal nuevo | Ing. Seguridad | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Capacitación en trabajos en altura | Ing. Seguridad | X | X | X | X | X | | X | | X | | X | |
| Capacitación en espacio confinado | Ing. Seguridad | X | X | X | X | | X | | X | | X | | X |
| Otras capacitaciones según programa | Ing. Seguridad | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Simulacros

Los simulacros son una actuación ante un posible accidente o evento no deseado y sirve como marco de trabajo para una inspección intensa de una actividad laboral, involucra a brigadistas, comando de incidentes, líneas de mando y gerencias de emergencia.

Todo simulacro debe ser evaluado para saber su grado de avance en la formación de cuadrillas de emergencia, para preparación del personal es importante para que ellos lideren el auxilio ante cualquier situación de emergencia. Los simulacros también proveen una oportunidad para evaluar el control de calidad del equipo empleado.

Posuyo S.A, cuenta con las siguientes brigadas

- ✓ Primeros auxilios.
- ✓ Lucha contra incendios.
- ✓ Rescate.
- ✓ Materiales peligrosos: Derrame de relaves, concentrados y reactivos químicos

Salud, Higiene y Bienestar

- ✓ Prosuyo S.A, realizara un evaluación y reconocimiento de la salud de los trabajadores, con relación a factores de riesgo ocupacional
- ✓ Participar en integración de prácticas y procedimientos seguros y saludables
- ✓ Registro de enfermedades ocurridas por la exposición ocupacional
- ✓ Asesoramiento técnico y participación en materia de control de salud del trabajador

CAPITULO V: ACCIONES A TOMAR ANTE UNA EMERGENCIA

5.1. Capacitación

Las capacitaciones son importantes para que todo el proceso metalúrgico funcione, los trabajadores deben ser capacitados para lo que tienen que hacer en forma precisa, ¿cuándo?, ¿cómo? y ¿por qué? Nadie desea lesionarse o enfermarse cuando está haciendo su trabajo. Por lo tanto, si estamos conscientes de los riesgos y condiciones inseguras y tener una noción de cómo nos pueden afectar y de los medios con los que contamos para protegernos.

Contamos con nuestro programa anual de capacitaciones con el que instruimos a los trabajadores sobre los diferentes temas de seguridad, estas capacitaciones se dan de acuerdo al programa de capacitaciones

Matriz de Capacitación Específica

| Item | Capacitación Teórica de la tarea específica que realizara el trabajador con la evaluación correspondiente |
|------|--|
| 1 | Entrega de las políticas, reglamento interno, estándar y PETS de las zonas específicas |
| 2 | Explicación de los peligros y riesgos existentes en las zonas de trabajo |
| 3 | Uso de Equipos de Protección Personal, apropiado a la actividad a desarrollar |
| 4 | Primeros auxilios, botiquines |
| 5 | conocimiento y uso del manual de estándares, PETs, MSDS |
| 6 | Trabajos de altos riesgos |
| 7 | Control de agentes químicos, físicos, biológicos, a efectos de prevenir los riesgos de salud ocupacional ergonómicos |

| | |
|-----------|---|
| 8 | Control y manipuleo de materiales, derrames y sustancias peligrosas |
| 9 | Prevención y control de incendios, con sus respectivos simulacros |
| 10 | Manejo de residuos solidos |

MATRIZ BÁSICA DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL MINERA

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------|-------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|--------------------------|----------------|----------------------------------|--|---------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------|
| | Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional basada en las Normas Nacionales | Investigación y reporte de incidentes | Inspecciones de seguridad | IPERC | Legislación en seguridad minera | Trabajos en altura | Trabajos en espacios confinados | Trabajos en caliente | Manejo defensivo | Auditorías de seguridad | Salud ocupacional y primeros auxilios | Entrenando al entrenador | Prevención y protección contra incendios | Seguridad con explosivos | Rescate minero | Sistema de comando de emergencia | Elaboración de Estándares Generales y Operativos | Elaboración de PETS | Prevención de accidentes con gases | Seguridad en la oficina | Prevención de caídas de Rocas | Seguridad con herramientas manuales | Seguridad con herramientas eléctricas | Seguridad eléctrica | Liderazgo y motivación | Seguridad Basada en el comportamiento |
| Horas mínimas de duración de cursos | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 16 | 16 | 8 | 8 | 40 | 4 | 32 | 8 | 8 | 32 | 16 | 24 | 24 | 4 | 4 | 16 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 |
| Gerentes y Superintendentes de todas las áreas | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | X | X | X | X | C0 | C0 | X | C0 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | C0 | X |
| Gerente del Programa de Seguridad | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 |
| Ingeniero Supervisor | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | X | X | X | X | X | C0 | X | C0 | X | X | X | C0 | C0 | X | X | X | X | X | X | C0 | X |
| Técnico Supervisor | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | X | X | X | X | X | C0 | X | C0 | X | X | X | C0 | C0 | X | X | X | X | X | X | C0 | X |
| Personal Administrativo de la UM | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | X | X | X | X | X | C0 | X | C0 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| conductores de vehículos y equipos mineros móviles | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | X | X | X | C0 | X | C0 | X | C0 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Trabajador minero | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | X | X | X | X | X | C0 | X | C0 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

1. **nota:** Cursos obligatorios (C0) para todo el universo de trabajadores de la Empresa Minera, incluidos las contratistas mineras y actividades conexas.

5.2. Organización Ante la Emergencia

La organización en la planta está conformada por los trabajadores entrenados para atender la emergencia.

5.3. Identificación de áreas Críticas

| AREA CRITICA | RIESGO POTENCIAL | CAUSAS | EFFECTOS | MEDIDAS DE EMERGENCIAS |
|--|---|---|--|--|
| Almacén – Taller | 1. Incendio, amagos 2. Sismo 3. Emergencia médica 4. Derrame de sustancias químicas. 5. Caída de personas | 1. Corto circuito, trabajos en caliente, explosiones, etc. 2. Fenómenos Naturales 3. fracturas, Lesiones varios 4. Manipuleo de productos químicos. 5. Trabajos a desnivel. | 1. quemaduras, lesiones, paro cardio pulmonares, asfixia, etc. 2. Lesiones, atrapamiento, derrumbes, derrames, etc. 3. lesiones, fracturas, cortes, paros cardiopulmonares, 4. Impactos ambientales (Flora, fauna, Agua, aire y suelo). 5. Contusiones, fracturas. | En General: capacitación, Planes, Programas, Plan de manejo de emergencia, difusión, entrenamientos, simulacros, Uso de extintores, botiquines, Zona de refugio, Activación Brigada de emergencias, sistemas de alarmas. |
| Oficinas Administrativas | 1. Incendio Amagos 2. Sismo 3. Emergencia médica | 1.Corto circuito, uso de equipos eléctricos defectuosos 2.Naturales (sismo, Lluvias, tormentas eléctricas extremas) 3.Lesiones, enfermedad | 1. Pérdidas materiales y de equipos, quemaduras, paro cardio respiratorios, asfixia. 2. fracturas, aplastamiento, atrapamiento, etc. 3. lesiones en general al cuerpo humano | En General: capacitación, Planes, Programas, Plan de manejo de emergencia, difusión, entrenamientos, simulacros, Uso de extintores, botiquines, Zona de refugio, Activación Brigada de emergencias, sistemas de alarmas. |
| Trabajos de construcción civil (Construcción mantenimiento y Habitación urbana, vivienda y auxiliares) | 1. Incendio y Amagos 2. Sismo 3. Emergencia médica 4. Derrame de químicos | 1. Corto circuito, trabajos en caliente, explosiones, combustibles etc. 2. Fenómenos Naturales 3. Fracturas, cargas suspendidas, | Lesiones personales, daños a la propiedad, daños al medio ambiente. | Uso de extintores, botiquines, Evacuación, Activación Brigada de emergencias, entrenamientos, simulacros. |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | colisiones, Lesiones varias. 4. Manipuleo de productos químicos | | |
| Trabajos en Concentradora (operación de equipo auxiliar, mantenimiento de construcción, mecánica e instrumentación) | 1. Incendio 2. Sismo 3. Emergencia médica 4. Fugas de gases, derrame químico. | 1. Corto circuito, Trabajos en caliente, productos químicos, explosiones, sistema eléctricos. 2. terremotos, temblores, tormentas eléctricas. 3. caídas, aplastamiento, cargas Suspendidas, atropellamiento, atrapamiento, quemaduras, Sustancias químicas, polvo químico, sistema eléctrico. 4. Rotura de tubería, averías de equipos en el proceso, rebalse de las celdas. 5. equipos defectuosos, etc. | 1. quemaduras, irritación de piel y ojos, lesiones, amputaciones, fracturas, dislocaciones, heridas, etc. 2. derrumbes, fracturas por caídas y atrapamiento. 3. lesiones al cuerpo. 4. contaminación ambiental, emanación de gases, contaminación del suelo. Quemaduras | En General: capacitación, Planes, Programas, Plan de manejo de emergencia, difusión, entrenamientos, simulacros, Uso de extintores, botiquines, Zona de refugio, Activación Brigada de emergencias, sistemas de alarmas, Sistema de bloqueo y señalización. |
| Trabajos en operaciones Mina (operación de equipo auxiliar, mantenimiento de construcción, mecánica e instrumentación, Movimiento de tierras, mantenimiento vial) | 1. Incendio y amagos 2. Sismo 3. Emergencia médica 4. derrame químico. 5 Caída de personas 6.contacto con equipos auxiliar, pesados | 1. Explosiones, Trabajos en caliente, corto circuito 2. fenómenos naturales 3. Manipuleo de productos químicos, Cargas Suspendidas, Operación de Equipos Auxiliares, colisiones, etc. 4. volcadura, colisiones, averías, condiciones climáticas, etc | 1. quemaduras, irritación a la piel y ojos, lesiones, paro cardiorrespiratorio, asfixia, etc. 2. derrumbe de taludes, caídas de rocas. 3. lesiones al cuerpo en general. 4. contaminación ambiental, emanación de gases, contaminación del suelo. | En General: capacitación, Planes, Programas, Plan de manejo de emergencia, difusión, entrenamientos, simulacros, Uso de extintores, botiquines, |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| Servicio de Transporte de Carga externa | <p>1. Caída y/o derrame de carga, material o residuos</p> <p>2. Incendio</p> <p>3. Daño personal y/o propiedad</p> <p>4. Disturbios</p> <p>5.- Sismos y/o otros ambientales</p> | <p>1.- Manipuleo, aseguramiento de carga, material o residuos inadecuado</p> <p>2.- Equipo en mal estado, falta programa de mantenimiento equipo</p> <p>3. Actitud temeraria de personal</p> <p>4. Mala operación en el transporte</p> <p>5. Interacción con terceros inadecuada</p> <p>6. Falta de conocimiento de la tarea y procedimientos</p> | <p>1. Intoxicación, golpes, atrapamientos, quemaduras, etc.</p> <p>2. Deslizamientos de tierras, caídas de rocas.</p> <p>3. lesiones al cuerpo en general.</p> <p>4. Contaminación ambiental, contaminación suelo/aire/agua</p> <p>5. Deterioro imagen ante la comunidad</p> <p>6. Pérdida de carga y/o materiales</p> | <p>En General: capacitación, Planes, Programas, Plan de manejo de emergencia, difusión, entrenamientos, simulacros, Uso de extintores, botiquines,</p> <p>Activación Brigada de emergencias, sistemas de alarmas,</p> |
| Otros Trabajos fuera de Mina | <p>Sismo</p> <p>Emergencia médica</p> <p>Derrame</p> <p>Disturbios de comunidades</p> | <p>- Naturales</p> <p>- Lesiones</p> <p>- Trabajos con maquinaria auxiliar</p> <p>- Trabajos cercanos a comunidades</p> <p>- Operación con equipos auxiliares.</p> | <p>Lesiones personales, daños a la propiedad daños al medio ambiente.</p> | <p>Uso de extintores, botiquines, intervención de Brigada de Emergencias.</p> |

5.4. Clasificación de la Emergencia

Con la finalidad de poder clasificar una emergencia se han definido tres niveles en función al empleo de recursos necesarios para el control de la misma y a la severidad del impacto inicial.

NIVEL I:

La situación puede ser fácilmente manejada por el personal del área, No hay peligro inmediato en el área de trabajo o en ruta, pero existe un peligro potencial de que la contingencia se expanda más allá de los límites de la misma. Se activará el flujo de comunicaciones.

Dicha situación puede ser por ejemplo: lesiones menores, amagos o incendios pequeños que afectan los equipos de carga o descarga, los vehículos de transporte, son fácilmente apagados usando extintores, totalmente controlables por el personal operativo y supervisores.

En la siguiente tabla se definen los criterios de clasificación de una emergencia en función a su severidad:

NIVEL II:

Cuando se ha perdido el control de las emergencias, cabe la posibilidad de que haya heridos entre los trabajadores o terceros. deberá de ser informado. Se activará el flujo de comunicaciones

NIVEL III:

Se ha perdido el control de las emergencias, hay heridos graves o muertos., se activará el comité de crisis y el flujo de comunicaciones.

Criterios de Clasificación de Emergencias

| ITEM | NIVEL I | NIVEL II | NIVEL III |
|-----------------------|---|--|--|
| LESIONES | Sin lesiones o primeros auxilios | Lesiones calificadas como atención médica (AM) | Lesiones mayores Hasta fatalidades. |
| PROPIEDAD | Daños a equipos y/o materiales, pero las unidades pueden continuar con la tarea. | Daños a equipos y/o materiales, pero las unidades necesitan apoyo para continuar con la tarea. | No se puede continuar con las labores |
| MEDIO AMBIENTE | Daño al medio ambiente controlado, bajo impacto | Daño al medio ambiente controlado, con apoyo externo. Especializado. | Daño al medio ambiente fuera de control |
| SOCIAL | Con intervención de la comunidad y/o autoridades locales. Operaciones sin restricciones /normales | Con intervención de la comunidad, Autoridades locales y policiales. Operaciones restringidas | Con la intervención de la comunidad, autoridades locales y policiales, se paran las operaciones. |
| PROCESO | Se cumple con el Programa establecido el mismo día. | Retraso en el proceso mayor a un día. | No se cumple con el programa establecido. |

5.5. Formato de reporte de emergencia

| REPORTE DE EMERGENCIA | | | | | | |
|--|--|--|------------------------|--|---------------|--|
| Lugar : | | | Fecha : | | Hora : | |
| Reportado Por : | | | | | | |
| Supervisor : | | | | | | |
| Tipo de emergencia | | | | | | |
| Área de trabajo | | | Inst. Reportada | | | |
| DESCRIPCIÓN DE LOS OCURRIDO | | | | | | |
| | | | | | | |
| NIVEL DE LA EMERGENCIA | | | | | | |
| NIVEL I | | | | | | |
| NIVEL II | | | | | | |
| NIVEL III | | | | | | |
| ACCIONES REALIZADAS | | | | | | |
| | | | | | | |
| Colaborador..... DNI..... | | | Supervisor | | | |

5.6.Riesgos y Peligros Comunes

En el área de influencia del proyecto de planta se prevé la ocurrencia de acciones contingentes que se generarían por los agentes siguientes:

- ✓ Factores sísmicos
- ✓ Incendios
- ✓ Derrame de combustibles.
- ✓ Accidentes de trabajo.
- ✓ Fenómeno de El Niño.

Para Eventos Sísmicos

De acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica el proyecto de planta está ubicado dentro de la Zona 3, que corresponde a zona de alta actividad sísmica. Para minimizar los daños por sismos, el personal administrativo y operativo del proyecto de planta tomará las medidas preventivas y de contingencia siguientes.

Medidas Preventivas y de Contingencia

- Restricción de permanencia en zona inferior de relavera.
- Simulacros periódicos de evacuación y rescate en caso de sismos.
- Señalización de las áreas seguras, dentro de las instalaciones y fuera de ellas.
- Encender la alarma general, para dar inicio a las acciones de evacuación.
- Realizar la evacuación de manera ordenada y rápida.
- Prestar primeros auxilios al posible personal afectado
- Inspeccionar los daños en las instalaciones por personal capacitado.

Contra Incendios

Los insumos inflamables que se utilizan en la planta son hidrocarburos, almacenados en el depósito de combustible, así como lubricantes que serán almacenados adyacentes al almacén de combustible. Los equipos y vehículos también son elementos sujetos a riesgo de incendio

Medidas de Contingencia

- Cuando se trate de incendios de material común (papel, madera o caucho) pueden sofocarse con agua. No utilizar agua para apagar incendios de producto de hidrocarburos
- Cuando se trate de incendios de líquido o materiales inflamables se sofocará el fuego utilizando extintores de polvo químico seco o emplear arena o tierra.
- Una vez controlado el incendio, se procederá a evaluar los daños y pérdidas;
- Luego de la inspección de los daños o pérdidas se procederá a realizar la colección y traslado de los residuos sólidos generados durante el control de la emergencia, hacia un lugar seguro para su disposición final.

Para Derrame de combustibles

El depósito de almacenamiento de combustible (para eventualidades), así como la maquinaria y vehículos de transporte, son elementos de riesgo de derrame de combustibles.

Las medidas de contingencia tendrán como objetivo la contención de fugas, derrames, así como limitar su extensión y minimizar sus impactos sobre medio ambiente.

Medidas de Contingencia

- El personal deberá estar autorizado y capacitado para reaccionar ante un de derrame sorpresivo de combustible.
- Los conductores que estén a cargo del transporte del combustibles (eventualidades), serán entrenados para la respuesta frente derrames, debiendo en primer momento comunicar el hecho al Jefe de Emergencia.
- Una vez que el equipo de respuesta del proyecto llegue al sitio, éste procederá a recuperar el combustible derramado y al retiro del suelo contaminado con el combustible, para su posterior deposito en poza de residuos peligrosos o tratamiento por una EPS-RS.
- El personal responsable realizara una evaluación del evento determinado su magnitud.
- La planta contara con extintores de PQS y CO₂ de 12 Kg y 20 lb respectivamente.
- Se realizara inspecciones rutinarias a fin de garantizar que no existan fugas y se verificara que la instalación esté funcionando normalmente, a fin de asegurar su hermeticidad y condiciones de seguridad.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (MSDS)

Estas hojas son elaboradas e identificadas por el fabricante del producto y deben estar en idioma español. Las hojas de datos de seguridad MSDS deben ser actualizadas anualmente y contienen las sgts. Secciones:

1. Identificación del producto y del proveedor.
2. Composición /Ingredientes.
3. Identificación de los riesgos.
4. Medidas de primeros auxilios.
5. Medidas para combate de fuego.
6. Medidas para controlar derrames y fugas
7. Manipulación y almacenamiento
8. Control de la exposición /Protección especial
9. Propiedades físicas y químicas
10. Estabilidad y Reactividad
11. Información toxicológica
12. Información ecológica
13. Consideraciones sobre disposición final

Para Accidentes de Trabajo

En las diversas operaciones que se desarrollan en planta existe el riesgo de accidentes de trabajo. En prevención a tales hechos la empresa debe implementar un programa de seguridad y salud ocupacional, en dicho plan se identificara las medidas, procedimientos, equipos, políticas y entrenamiento requerido para promover y proteger la integridad, salud y bienestar de los trabajadores tal como se señala en el Reglamento de Seguridad y salud

ocupacional aprobado por el D.S. N° 024-2016 EM. Las medidas a tomar serán las siguientes.

Medidas Preventivas

- Todo personal que labora en la planta deberá contar con los implementos de seguridad y equipo de protección personal (EPP).
- Se realizará capacitación y entrenamiento al personal, el objetivo es proporcionar al personal conocimientos sobre los equipos y el manejo adecuado dependiendo de las labores que realicen (procedimientos de trabajo) con la finalidad de disminuir los riesgos de accidentes, así mismo el personal será entrenado para actuar ante cualquiera emergencia.
- Antes de iniciar las actividades todo el personal deberá recibir charlas de seguridad (Inducción), condiciones de riesgos y protección ambiental del área que involucra su responsabilidad.

Medidas de Contingencia

- La persona que se entere del accidente deberá de inmediato dar aviso al Jefe de Emergencia e identificar la forma en que ocurrió el accidente.
- Verificarán que el accidentado tenga signos vitales, luego se le proporcionará los primeros auxilios, tales como respiración cardio-pulmonar, en caso de hemorragia se controlará la pérdida de sangre oprimiendo la herida.
- Se trasladará al accidentado para que reciba atención médica hacia el Centro de Salud de Suyo o al Hospital de Piura, según sea el grado del accidente.
- Se registrarán todos los accidentes que ocurran por la operatividad de la planta, a fin de elaborar medidas correctivas para evitar su repetición

Ante el Fenómeno de El Niño

La planta Prosuyo S.A, está ubicado dentro del área de impacto del Fenómeno del Niño y está sujeto a sus efectos, por lo que deben considerarse las medidas preventivas y de contingencia.

Medidas Preventivas y de Contingencia

- Monitorear las informaciones oficiales sobre indicadores de posible ocurrencia del Fenómeno de El Niño
- Identificar áreas de riesgo y componentes vulnerables a inundaciones en el área de la planta.
- Participación de los trabajadores en simulacros con la finalidad de coordinar acciones ante contingencias.
- Efectuar la evaluación de los daños ocasionados a la planta a fin de determinar su magnitud para su rehabilitación.
- En caso se prevé un Fenómeno del Niño de intensidad Fuerte, se paralizará temporalmente las actividades en las áreas de operación, y se reiniciarán una vez culminado el fenómeno.
- Promover el desarrollo de acciones conjuntas con instituciones gubernamentales para efectuar las acciones de rehabilitación de las infraestructuras afectadas.

5.7. Plan de Contingencia

El plan de contingencias, delineará las acciones de respuesta inmediata, que se seguirán en caso de que ocurra eventualidades naturales o accidentes laborales, dando las bases para actuar y neutralizar eventos fortuito; incluirá procedimientos, equipos, comunicaciones y personal especializado asignado a estos eventos

5.6. Probabilidad de Contingencia en la Planta

En la planta Procesadora Ecológica de Minerales los Buenos Aires de Suyo Prosuyo S.A, las situaciones de emergencia de un accidente están controlados, ya que se tienen brigadas que han recibido capacitaciones para actuar ante un accidente donde hacen cumplir el protocolo de la emergencia. siendo la comunicación la acción más importante al momento de la emergencia a fin de clasificar la emergencia y tomar las medidas correspondientes.

Además ante el vertimiento de derrames de concentrado, mineral y relave este será recogido y llevado al área que corresponde.

Las emergencias ante los fenómenos naturales, especialmente el fenómeno del niño la cuenta con sistema de drenaje que vierte las aguas a quebrada seca y este lo lleva al rio Suyo que posteriormente será evacuado aguas abajo.

5.7. Manejo de la Contingencia

La Organización del equipo que ejecutará el Plan de Contingencia está conformada por el personal que labora en la planta. Todo el personal será capacitado y entrenado en el uso y aplicación de cada una de las medidas del Plan de Contingencia. En la siguiente tabla se muestra la distribución del personal para casos de emergencia: tabla 8.4.

Tabla : Organización del Equipo de Plan de Contingencia

| Áreas | Servicios | Planta | Total |
|--------------------|-----------|--------|-------|
| Jefe de emergencia | | 01 | 01 |

| | | | |
|------------------------|----|----|----|
| Cuadrilla de salvataje | 03 | 04 | 07 |
| Personal de apoyo | 02 | 02 | 04 |
| Total | 05 | 07 | 12 |

Las funciones del personal que conforma el equipo del Plan de Contingencia son:

Jefe de Emergencias

Es el máximo nivel de decisión operativa en caso de emergencia, dispone la ejecución de las medidas de contingencia. Este cargo lo asume el Superintendente de Planta. Sus funciones son las siguientes:

- Informar a la empresa (Gerente)
- Tomar las decisiones y aplicar el plan durante la emergencia.
- Coordinar las medidas extraordinarias a tomar para afrontar el período de emergencia y sus consecuencias.

Cuadrilla de Salvataje

La dirige un Técnico de Planta del proyecto y la integra personal entrenado de las diferentes secciones. Las funciones de la cuadrilla de salvataje minero son las siguientes:

- Una vez identificada la emergencia, ésta será comunicada de inmediato al Jefe de Emergencia, quien debe constituirse en el lugar de los hechos y coordinar con la cuadrilla de salvataje y con el personal de apoyo a fin de salvaguardar la integridad y seguridad del personal y del medio ambiente.

- Ejecuta las medidas necesarias para controlar las emergencias detectadas

Personal de Apoyo

Lo constituye el resto del personal de la planta. Ayuda cuando lo requiera el Jefe de Emergencia, caso contrario debe ubicarse en una zona segura

CONCLUSIONES

- ✓ Se actualizaron las herramientas de gestión de acuerdo a la normativa D.S. N° 024 – EM – 2016,
- ✓ Se identificaron las áreas Críticas del proceso Metalúrgico:
 - Descarga de mineral
 - Descarga de pulpa de concentrado
 - Proceso de chancado
 - Poza de relaves
 - Panel Eléctrico
 - Zona de bombeo
 - Orden, limpieza
- ✓ El responsable de la seguridad, debe supervisar constantemente las zonas críticas encontradas por el proceso metalúrgico
- ✓ El plan de seguridad de Prosuyo, procedimientos de trabajo y demás acciones que actúan para el cuidado de trabajador deben estar sujetos a la mejora continua
- ✓ Se deben hacer cumplir las recomendaciones de las hojas MSDS, proporcionado por los fabricantes de los reactivos químicos, sustancias peligrosas utilizadas en el proceso metalúrgico
- ✓ El responsable de la seguridad debe supervisar las buenas condiciones y usos de los EPP, por parte de los trabajadores de acuerdo a la actividad que realizan
- ✓ La planta se encuentra en funcionamiento de acuerdo a la normativa exigida para esta actividad

RECOMENDACIONES

- ✓ Debe existir un control estricto por parte del responsable de seguridad del cumplimiento de los procedimientos de trabajo, herramientas de control, uso de EPP y demás acciones que garanticen la salud de los trabajadores
- ✓ Deben programar aumentar las capacitaciones de cuidado del medio ambiente, supervisión y control respecto al proceso metalúrgico de Prosuyo S.A
- ✓ Ya no se debe verter relave a la poza de relaves, pues ya alcanzo su límite máximo de capacidad
- ✓ Se le debe exigir a la planta cumpla con la normativa que la actividad exige

BIBLIOGRAFIA

Quesada Camatico A.C. (2018): En su tesis Propuesta de Implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, a fin de Reducir el Índice de Accidentes, Minera Veta Dorada S.A.C – Ayacucho. Universidad Nacional de Piura

Renzo Rodrigo André Gonza Llaque (2017), Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Minas, “Plan de auditoría para mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en empresa especializada Consem E.I.R.L. – Pataz.”, Universidad Nacional de Trujillo.

Eduardo Dehnhardt: en su artículo scribd, Seguridad en Plantas de Procesamiento de Minerales.

Torres Sevilla L.A y Varas Hualcas J.C (2012): En su tesis Aumento de Recuperación de Plomo, Zinc, Plata en la Concentración de los Minerales de la Mina Quiruvilca – Universidad Nacional de Trujillo,

Tesis Presentado por David Romero Ríos, Para Optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias Implementación del sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en la Compañía Minera Casapalca S.A. Lima – Perú 2010

AENOR OHSAS 18002:2008 – Sistema de Gestión de la seguridad y Salud en el Trabajo – Directrices para la implementación de OHSAS 18001:2007 – España.

D.S. 024-2016- EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional de Minería.

D.S. 023-2017- EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional de Minería.

D.S. 005-2012-TR, Reglamento de Seguridad y Salud para el trabajo.

Curso de SSO, Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional- Firegroup Consulting.

Manual de Prevención de Predidas

Manual de Seguridad Minera del ISEM

ANEXOS



Foto. Planta Concentradora PROSUYO S.A



Foto. Señalización en Todo el Ambiente de la Planta.



Foto Construcción de la Nueva Relavera



Foto instalación de la geo membrana en la relavera

FICHA TÉCNICA
XANTATO ISOPROPÍLICO DE SODIO